

# ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA

VOLUMEN 49 • JUNIO 2022 • AÑO XIV • ISSN 1989-4104



PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DE TZINTZUNTZAN, ANTIGUA CIUDAD DE MICHOACÁN, MEDIANTE TECNOLOGÍA LiDAR: PRIMEROS RESULTADOS. *Archaeological Survey of Tzintzuntzan, an Ancient City in Michoacan, by means of LiDAR Technology: First Results* (pp. 3-8).

TEJIDOS, CESTERÍA Y ENTERRAMIENTOS INFANTILES DURANTE LA EDAD DEL BRONCE: LA CUEVA N.º 9 DE MONTE BOLÓN (ELDA, ALICANTE, ESPAÑA) COMO PARADIGMA. *Textiles, Basketry and Infant Burials during the Bronze Age: Cave No. 9 at Monte Bolón (Elda, Alicante, Spain) as a Paradigm* (pp. 9-15).

AS DELICADAS E MINIATURIZADAS PINTURAS RUPESTRES DO SÍTIO ARQUEOLÓGICO EXPULSAR II, QUITERIANÓPOLIS, CEARÁ, BRASIL. *The Delicate and Miniaturized Rock Paintings from the Expulsar II Archaeological Site, Quiterianópolis, Ceará, Brazil* (pp. 16-23).

PRIMEROS REGISTROS DE OBSIDIANA PROCEDENTE DE NEVADOS DE SOLLIPULLI (CORDILLERA DE LA ARAUCANÍA, CHILE) EN ALUMINÉ (NEUQUÉN, NORTE DE LA PATAGONIA ARGENTINA). *First Records of Obsidian from Nevados de Sollipulli (Araucanía Mountain Range, Chile) at Aluminé (Neuquén, Northern Patagonia, Argentina)* (pp. 24-31).

UN NUEVO ÍNDICE BIBLIOMÉTRICO PARA MEDIR LA RELEVANCIA CIENTÍFICA DE LAS REVISTAS ACADÉMICAS. *A New Bibliometric Index to Measure the Scientific Relevance of Academic Journals* (pp. 32-35).

PEDRA DO ATLAS: UMA SÍNTESE DAS PESQUISAS ARQUEOLÓGICAS E PERSPECTIVAS FUTURAS. *Pedra do Atlas: A Synthesis of the Archaeological Research and Future Perspectives* (pp. 36-44).

NUEVAS EVIDENCIAS DE ESPECIALIZACIÓN ARTESANAL EN LAS JEFATURAS DE RÍO GRANDE, PANAMÁ (780-1000 AD). *New Evidence of Craft Specialization in the Chiefdoms of Río Grande, Panama (AD 780-1000)* (pp. 45-55).

LOS ARTEFACTOS DE PIEDRA Y OBSIDIANA EN LA CULTURA BOLAÑOS, MÉXICO. *Stone and Obsidian Artifacts from the Bolaños Culture, Mexico* (pp. 56-66).

INDICIOS DE UNA NUEVA NECRÓPOLIS PURUHÁ EN LA COMUNIDAD DE PUCULPALA (QUIMIAG, RIOBAMBA, ECUADOR). *Evidence of a New Puruha Necropolis in the Puculpala Community (Quimiag, Riobamba, Ecuador)* (pp. 67-72).

MÁS ALLÁ DE TÉ ZULAY: ANÁLISIS CERÁMICO DE RÍO CHICO Y OTROS SITIOS DEL VALLE DEL PASTAZA, ECUADOR. *Beyond Té Zulay: Ceramic Analysis of Río Chico and Other Sites in the Pastaza Valley, Ecuador* (pp. 73-84).

YACIMIENTOS LITORALES DEL PARQUE NATURAL CABO DE GATA-NÍJAR (ALMERÍA, ESPAÑA) Y CAMBIOS EN LA LÍNEA DE COSTA. *Littoral Sites in the Cabo de Gata-Níjar Natural Park (Almería, Spain) and Changes in the Coastline* (pp. 85-96).

SOBRE LA EDAD DE LOS HIPOGEOS DE TIERRADENTRO, COLOMBIA: INTENTO DE DATACIÓN DIRECTA DE LA PINTURA ROJA MEDIANTE LA MAGNETIZACIÓN REMANENTE PICTÓRICA. *About the Age of the Tierradentro Hypogea, Colombia: A Direct Dating Attempt of the Red Paint through Pictorial Remanent Magnetization* (pp. 97-103).

MODIFICACIÓN DEL PAISAJE Y SUBSISTENCIA DURANTE EL PERIODO DE INTEGRACIÓN EN LA SUBCUENCA DEL RÍO PACHIJAL, PACTO, ECUADOR. *Landscape Modification and Subsistence during the Integration Period in the Pachijal River Sub-Basin, Pacto, Ecuador* (pp. 104-116).

LA LEY DE LA DESIGUALDAD SOCIAL SEGÚN LA ARQUEOLOGÍA DE LOS FENÓMENOS SOCIALES. *The Law of Social Inequality according to the Archaeology of Social Phenomena* (pp. 117-120).

A PEER-REVIEWED OPEN ACCESS JOURNAL OF WORLD ARCHAEOLOGY

<https://www.laiesken.net/arqueologia/> – <http://purl.org/aia>

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea

© Pascual Izquierdo Egea, 2022. License CC BY 3.0 ES.

Mail: <http://purl.org/aia/info>. Printed in Spain.

# ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA

VOLUMEN 49 • JUNIO 2022 • AÑO XIV • ISSN 1989-4104

REVISTA CIENTÍFICA INTERNACIONAL DE ACCESO ABIERTO ARBITRADA POR PARES Y DOBLE CIEGO  
(A PEER-REVIEWED OPEN ACCESS JOURNAL OF WORLD ARCHAEOLOGY)

## CONSEJO EDITORIAL (*Editorial Board*)

### Editor y Director (*Chief Editor & Publisher*)

Dr. Pascual Izquierdo-Egea (*Laboratory of Theoretical Archaeology, ES*)

### Associate Editor

Prof. Dr. Emily Lena Jones (*University of New Mexico, US*)

## CONSEJO ASESOR (*Advisory Board*)

**Asesores (Advisors):** Dr. Guillermo Acosta Ochoa (UNAM, MX), Dr. Gustavo Bujalesky (CONICET, AR), Dra. M.<sup>a</sup> Teresa Cabrero García (UNAM, MX), Prof. Dr. Pedro A. Carretero (Univ. Nacional de Chimborazo, EC), Prof. Dr. Luis Carlos Duarte Cavalcante (Universidade Federal do Piauí, BR), Prof. Dr. Marcelo Fagundes (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, BR), Dra. Heidi Hammond (CONICET, AR), Dr. Guillermo N. Lamenza (CONICET, AR), Prof. Dr. Francisco Javier Jover Maestre (Univ. de Alicante, ES), Dr. José Antonio López Sáez (CSIC, ES), Dra. Julieta Lynch (CONICET, AR), Dr. Joan Negre (UAB, ES), Dr. Marcos Plischuk (CONICET, AR), Prof.<sup>a</sup> Dra. María Fernanda Ugalde (PUCE, EC). **Revisores (Reviewers):** Dra. Silvia Alfayé Villa (Univ. de Zaragoza, ES), Prof.<sup>a</sup> Dra. Bárbara Arroyo de Pieters (Univ. del Valle de Guatemala, GT), Prof. Dr. Javier Baena Preysler (Univ. Autónoma de Madrid, ES), Prof. Dr. Andrew K. Balkansky (Southern Illinois University at Carbondale, US), Prof. Dr. Marshall Joseph Becker (West Chester University of Pennsylvania, US), Prof.<sup>a</sup> Dra. M.<sup>a</sup> Cruz Cardete del Olmo (Univ. Complutense de Madrid, ES), Prof.<sup>a</sup> Dra. Teresa Chapa Brunet (Univ. Complutense de Madrid, ES), Prof. Dr. Alberto García Porras (Univ. de Granada, ES), Prof.<sup>a</sup> Dra. Magdalena A. García Sánchez (El Colegio de Michoacán, MX), Prof.<sup>a</sup> Dra. María Lazarich González (Univ. de Cádiz, ES), Dr. Jesús Carlos Lazcano Arce (UNAM, MX), Dr. Alexandra Legrand-Pineau (CNRS, FR), Prof. Dr. Antonio Lezama (Univ. de la República, UY), Dra. María Laura López (CONICET, AR), Prof. Dr. Joyce Marcus (University of Michigan, US), Dr. Simon Martin (University of Pennsylvania, US), Dr. Carlos Mayo Torné (Fundación El Caño, PA), Prof. Dr. John W. Rick (Stanford University, US), Prof. Dr. Daniel Schávelzon (CONICET, AR), Prof. Dr. G. Richard Scott (University of Nevada, Reno, US), Prof. Dr. Charles Stanish (University of South Florida, US), Prof.<sup>a</sup> Dra. Vera Tiesler (Univ. Autónoma de Yucatán, MX), Prof. Dr. Alexandre Tokovinine (The University of Alabama, US), Prof.<sup>a</sup> Dra. Gabriela Uruñuela y Ladrón de Guevara (Univ. de las Américas Puebla, MX), Prof. Dr. Lidio M. Valdez (MacEwan University, CA), Prof. Dr. Mary Van Buren (Colorado State University, US), Prof. Dr. Desiderio Vaquerizo Gil (Univ. de Córdoba, ES).

El Editor no se identifica con las opiniones de los autores. *The Publisher does not endorse the views of the authors.*

<https://www.laiesken.net/arqueologia/>

Revista científica internacional de acceso abierto arbitrada por pares y doble ciego, publicada en edición continua semestral y distribuida a través de Internet en formato electrónico PDF. *Online open access journal published semiannually in PDF electronic format.* ISSN 1989-4104. Tít. abreviado: *Arqueol. Iberoam.* DOAJ Seal for Open Access Journals. Indexada en *Directory of Open Access Journals (DOAJ)*, *LATINDEX*, *Scopus*, *European Reference Index for the Humanities and Social Sciences (ERIH PLUS)*, *Emerging Sources Citation Index (Web of Science)*, *Anthropological Literature*, *Academic Search databases (EBSCO)*, *Fuente Académica Plus (EBSCO)*, *Regesta Imperii*, *REDIB*, *DICE*, *WorldCat*, *Library of Congress*, *DULCINEA*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). © De esta edición, Pascual Izquierdo Egea [P. I. Egea, PIE], 2022. Pina de Ebro (Zaragoza, España). Licencia *Creative Commons Attribution 3.0 Spain (CC BY 3.0 ES)*. Printed in Spain. ✉ <http://purl.org/aia/info>.

## RESEARCH ADVANCE

# PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DE TZINTZUNTZAN, ANTIGUA CIUDAD DE MICHOACÁN, MEDIANTE TECNOLOGÍA LIDAR: PRIMEROS RESULTADOS

*Archaeological Survey of Tzintzuntzan, an Ancient City in Michoacan, by means of LiDAR Technology: First Results*

*José Luis Punzo Díaz, Fernanda Lucía Navarro Sandoval*

Instituto Nacional de Antropología e Historia, Centro INAH Michoacán, Morelia, México  
(✉ [jose\\_punzo@inah.gob.mx](mailto:jose_punzo@inah.gob.mx))

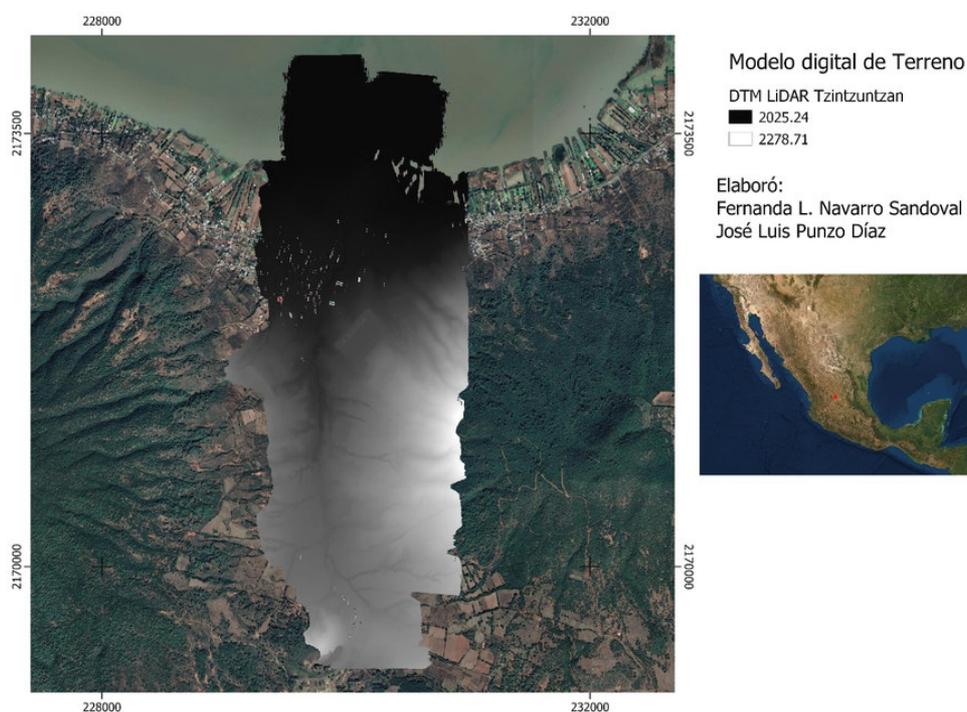


Figura 1. Mapa general de la primera parte del LiDAR y ubicación del sitio.

**RESUMEN.** *En el presente avance se muestran los primeros resultados de un análisis con tecnología LiDAR que intenta estudiar y caracterizar la antigua ciudad de Tzintzuntzan. Capital de un imperio de más de 75 000 kilómetros cuadrados, fue la gran rival de México-Tenochtitlan. Pese a 90 años de trabajos arqueológicos profesionales en el sitio, se presenta por primera vez un panorama más completo de las dimensiones y complejidades de esta gran ciudad del Posclásico Tardío en el occidente de Mesoamérica.*

**PALABRAS CLAVE.** *Arqueología del Occidente de México; LiDAR; arqueología tarasca; urbanismo.*

**ABSTRACT.** *This paper shows the first results of an analysis with LiDAR technology that attempts to study and characterize the ancient city of Tzintzuntzan. Capital of an empire of more than 75,000 square kilometers, it was the*

*Recibido: 18-12-2021. Aceptado: 28-12-2021. Publicado: 7-1-2022.*

*great rival of Mexico-Tenochtitlan. Despite 90 years of professional archaeological work at the site, we present for the first time a more complete overview of the dimensions and complexities of this great Late Postclassic city in western Mesoamerica.*

**KEYWORDS.** *Archaeology of western Mexico; LiDAR; Tarascan archaeology; urbanism.*

## INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La ciudad prehispánica de Tzintzuntzan, a orillas del lago de Pátzcuaro, fue la capital del *señorío* tarasco, un importante imperio prehispánico que fue acérrimo rival de los mexicas y dominó un amplio territorio del occidente de México, de más de 75 000 kilómetros cuadrados, durante los siglos XV y XVI. En este lugar habitaron los señores uacúsechas —señores águilas—, líderes de este *señorío*, quienes lo gobernaron a través de una dinastía hereditaria. Tzintzuntzan funcionó como su capital, ciudad ritual, mercado regional y poseía una producción artesanal básica, ritual y de elite, conteniendo los espacios ceremoniales más importantes y siendo la residencia real del gobernante denominado *calzonci* (Pollard 2009: 242).

La particularidad de la conquista de Michoacán, la cual fue pactada en su parte más importante, hizo de esta ciudad un lugar donde, durante buena parte del siglo XVI, convivió la nobleza tarasca con los conquistadores españoles en el antiguo emplazamiento de la urbe, perdiendo paulatinamente su importancia durante el siglo XVI ante la vecina Pátzcuaro.

Por tanto, Tzintzuntzan es un lugar único para el estudio de la transición de las sociedades prehispánicas a las del periodo colonial temprano, ya que, tras ser una capital prehispánica y luego una ciudad colonial, fue rápidamente abandonada, quedando múltiples vestigios arqueológicos en las laderas de los cerros que aún no han sido estudiados a cabalidad.

La antigua ciudad de Tzintzuntzan se distribuye por amplias terrazas y grandes plataformas que se van acomodando en las laderas de los cerros Yarahuato y Tariaqueri, sobre las que se desplantan relevantes estructuras arqueológicas —cuestión que es revisada en el presente trabajo.

Las exploraciones en Tzintzuntzan dieron comienzo de forma sistemática desde los años treinta del siglo XX por parte de Alfonso Caso y Eduardo Noguera (Caso 1930), con la primera temporada de campo en 1930, seguida de la segunda campaña desarrollada por los arqueólogos Alfonso Caso y Daniel Rubín de la Borbolla entre 1937 y 1938. La tercera, cuarta, quinta y sexta

temporadas fueron ejecutadas por Daniel Rubín de la Borbolla entre 1939 y 1946, esta última con la ayuda de Ramón Gali (Rubín de la Borbolla 1941). La séptima campaña se centró en breves trabajos de mantenimiento a cargo de Rafael Orellana.

Román Piña Chan (1963) llevó a cabo las temporadas octava, novena y décima (1962-64, 1968 y 1977-78, respectivamente), siendo auxiliado por Rubén Cabrera, quien publicó los resultados de la décima temporada.

El siglo XX fue cerrado por Efraín Cárdenas con la onceava campaña de intervención arqueológica (1992). Ya en la presente centuria, los trabajos de Arturo Oliveros (Oliveros-Morales 2011) y Nelly Robles y Olga Landa (Robles y Landa 2012) se cuentan entre los más recientes, ambos enfocados principalmente en la restitución de los monumentos más relevantes de la zona arqueológica.

Si bien, en estos más de 90 años de investigaciones, todos los proyectos han producido distintos planos de la ciudad, todos ellos son parciales y solamente se circunscriben a la zona central de los monumentos arqueológicos. La excepción a esto son los trabajos realizados por Pollard (1977) a finales de los años setenta, quien generó un plano de distribución y límites de materiales arqueológicos que definen el polígono del sitio hasta el día de hoy. Esta investigadora hace una zonificación de todo el asentamiento, partiéndola primeramente en áreas habitacionales divididas en las de bajo, medio y alto estatus.

El segundo trabajo importante en esta línea es el realizado a principios del siglo XXI por Eugenia Fernández sobre los vestigios arqueológicos y el trazado del pueblo colonial de Tzintzuntzan (Fernández-Villanueva 2005), donde presenta un plano de la ciudad prehispánica mucho más detallado que los anteriores. El estudio más reciente fue una digitalización de los datos obtenidos por el proyecto de Pollard en los años setenta del siglo pasado (Stawski 2008).

Así, tras 90 años de investigaciones arqueológicas, no existe un plano de toda la superficie que ocupó la antigua ciudad de Tzintzuntzan, tarea que buscamos resarcir con el presente proyecto de investigación, del cual presentamos aquí sus primeros datos.

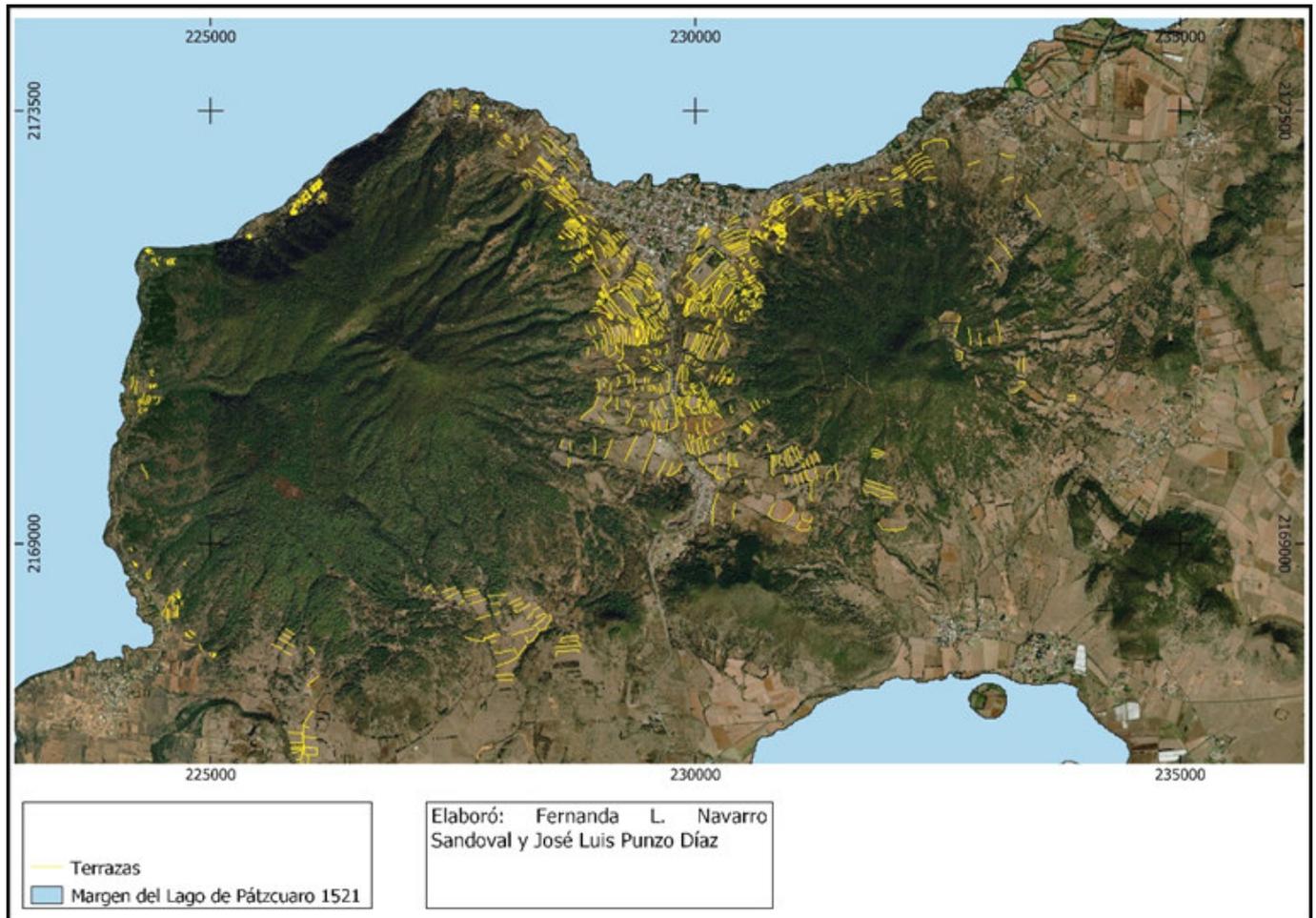


Figura 2. Mapa general de la ciudad prehispánica de Tzintzuntzan, donde se pueden apreciar más de 1000 estructuras arqueológicas en 1075 hectáreas.

## PRIMEROS RESULTADOS

En 2021 pudimos realizar un primer vuelo para adquirir los datos LiDAR de la parte central de la antigua ciudad de Tzintzuntzan. La generación de una densa nube de puntos y los modelos digitales de elevación (MDE) y de terreno (MDT) nos permitieron construir una primera idea muy precisa de la complejidad y tamaño de esta importante ciudad.

En esta etapa se adquirieron 9 km<sup>2</sup> a un radio de 15 puntos por m<sup>2</sup>, lo que nos otorgó una densa nube de puntos que fue clasificada para eliminar el manto vegetal y tener un modelo de la superficie. Con la nube de puntos obtenida del estudio LiDAR (figura 1), se reconstruyó una superficie mallada utilizando una primitiva de triángulos con los cuales pudimos calcular las propiedades de la forma de las zonas de estudio (área, volumen, gradientes de cambio, etc.). Utilizando esta información, hemos podido definir zonas de impacto antrópico. Así, con los datos LiDAR, aunados a imá-

genes satelitales y modelos accesibles a través de la cartografía digital disponible, se realizaron marcados vectoriales de los vestigios antrópicos observados y podemos proponer un primer mapa de la ciudad que incluye más de un millar de estructuras arqueológicas dispersas a través de 1075 hectáreas (figuras 2 y 3).

El siguiente paso consistió en una revisión exhaustiva del mapa de dispersión de vestigios, que radica en una capa vectorial que se edita, donde agregamos el tipo de vestigio marcado, quedando georreferenciado y con información asociada a él según el cerro en el que se encontrase y la zona de recolección de material asociada a la capa de polígonos de recolección propuestos por Hellen Pollard en 1977. Esta revisión se hizo con ayuda de los análisis que se obtuvieron a través de diversos filtrados hechos con el programa RVT (*Relief Visualization Toolbox*), versión 2.2.1, una herramienta creada por el Centro de Investigación de la Academia Eslovena de Ciencias y Artes que se diseñó para ayudar a visualizar modelos de elevación de alta resolución obte-



Figura 3. Comparativa entre la visualización de vestigios con imágenes satelitales y el MDE del LiDAR y los puntos marcados durante los recorridos de superficie.

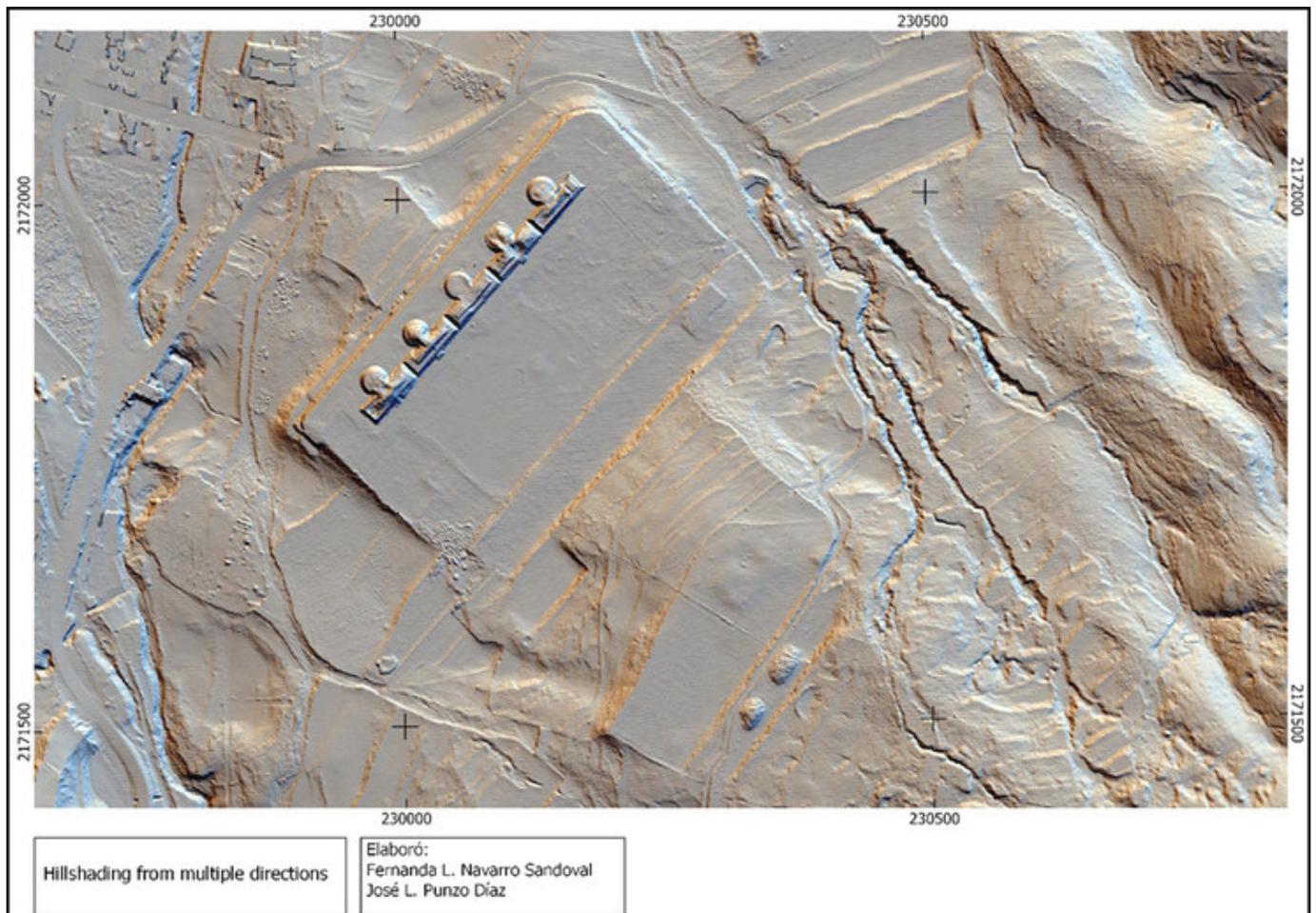


Figura 4. Mapa de la Gran Plataforma y las cinco yacatas con sombreado digital de múltiples direcciones.

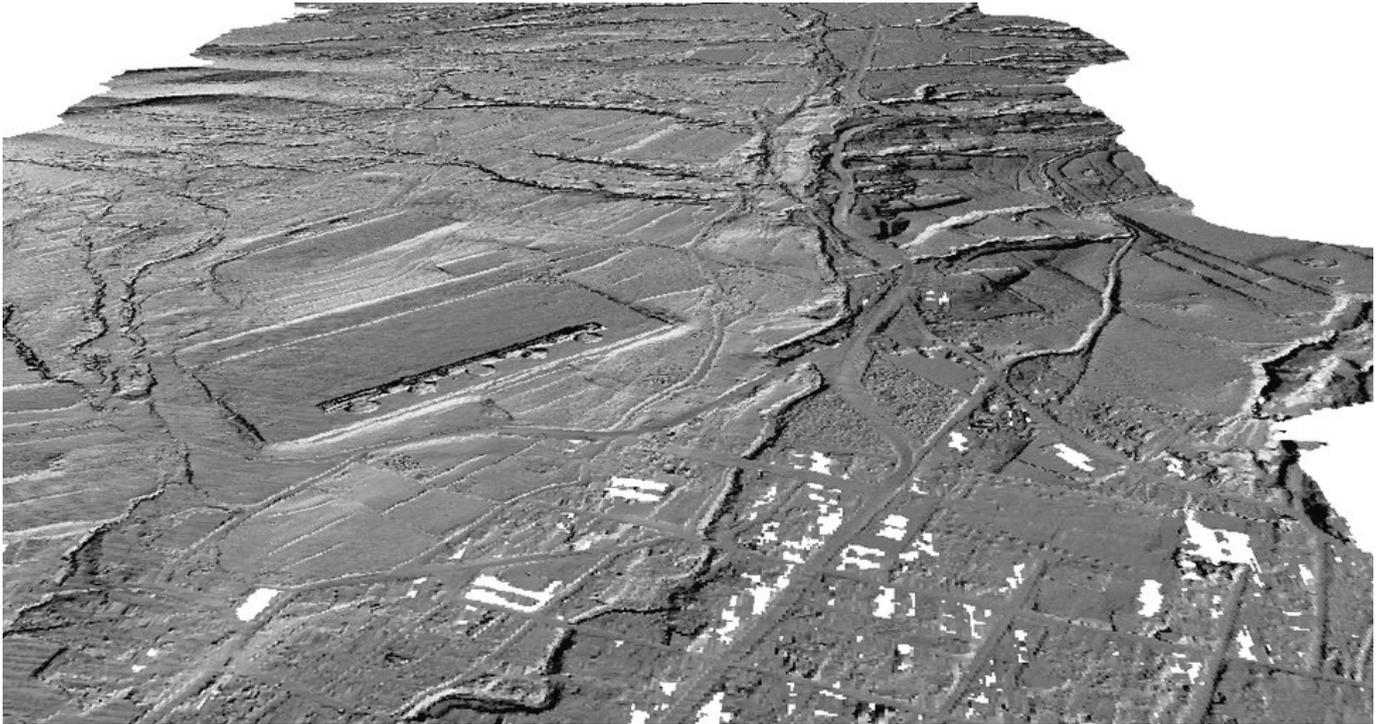


Figura 5. Modelo 3D de Tzintzuntzan.

nidos mediante un escáner LiDAR en cualquier formato *ráster*, en los que se busca identificar características pequeñas tales como la arquitectura arqueológica; la cual se encuentra muchas veces inmersa en el suelo debido a que ha sido cubierta por la vegetación y los sedimentos, quedando clasificada dentro de la nube de puntos como puntos de terreno.

Con base en lo anterior, se hicieron análisis del terreno con diversos parámetros preestablecidos en los que se modifica la dirección, el número y el ángulo en los que la luz es aplicada para la construcción de los modelos. Nosotros utilizamos los modelos de *slope* (pendiente) y el sombreado digital multidireccional (*hillshading from multiple directions*), los cuales nos permitieron identificar una gran cantidad de rasgos antrópicos (figuras 4 y 5).

## CONCLUSIONES

Si bien se trata de la primera parte de un estudio mucho más amplio que incluirá una mayor cobertura en cuanto a la adquisición de datos LiDAR y de recorridos arqueológicos intensivos de superficie, esta propuesta de plano de la ciudad de Tzintzuntzan nos permite pasar de unas cuantas decenas de estructuras arqueológicas registradas en el pasado a identificar más

de 1000 terrazas, plataformas, pirámides y estructuras habitacionales distribidas a lo largo de 1075 ha por las faldas de los cerros y cerca del lago de Pátzcuaro, y no solo en el área más cercana a la zona ritual, como se había representado anteriormente en mapas del sitio.

Hasta el momento, en el registro de terrazas, hemos podido identificar que, aunque el 69 % de ellas está dentro del polígono que Pollard definió como el límite de Tzintzuntzan durante el Posclásico Tardío, tan solo el 28 % del total aparece asociado a las zonas que ella delimitó como áreas con evidencias de ocupación; dejando muchos conjuntos de terrazas sin información sobre el rol que tuvieron dentro del funcionamiento de la ciudad, así como acerca del interior de las mismas, por lo que ha sido necesario replantearnos los límites de estas zonas en función de las nuevas evidencias que nos ayudarán a entender, desde otra perspectiva, Tzintzuntzan y la conectividad que tuvo. Como queda patente, este apenas es el inicio de un trabajo que buscará rescatar esta enorme ciudad en los próximos años.

## Agradecimientos

Quisiéramos expresar nuestro más profundo agradecimiento a los participantes del proyecto Tzintzuntzan, especialmente al Dr. Juan Carlos Fernández-Díaz del

National Center for Airborne Laser Mapping (NCALM), al Dr. Alfonso Gastelúm del ICAT-UNAM y a CONACYT, a través del FOSEC SEP-INVESTIGACIÓN BÁSICA, por los fondos otorgados al proyecto A1-S-42462.

### Sobre los autores

JOSÉ LUIS PUNZO DÍAZ (*jose\_punzo@inah.gob.mx*) es Licenciado y Doctor en Arqueología por la Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH) y Maestro en

Ciencias y Humanidades por la Universidad Juárez del Estado de Durango. Actualmente es investigador de tiempo completo del Instituto Nacional de Antropología e Historia. Entre sus líneas de investigación, destaca el estudio del periodo prehispánico y colonial temprano en el sur de Michoacán. FERNANDA LUCÍA NAVARRO SANDOVAL, pasante en Arqueología por la ENAH, es becaria de titulación CONACYT por el proyecto «Prospección arqueológica de Tzintzuntzan, antigua ciudad de Michoacán, mediante tecnología LiDAR». Actualmente trabaja en el proyecto «Arqueología y paisaje del área centro sur de Michoacán» (*fernandalnavarro26@gmail.com*).

### REFERENCIAS

- CASO, A. 1930. Informe preliminar de las investigaciones en Michoacán. *Anales del Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía de México* 6, 2: 446-452.
- FERNÁNDEZ-VILLANUEVA, E. 2005. *Una propuesta de conservación para la unidad urbana arqueológica-histórica de Tzintzuntzan*. Tesis de maestría. Universidad de Guanajuato.
- OLIVEROS-MORALES, A. 2011. *Tzintzuntzan: capital del reino purépecha*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica-Colegio de México.
- PIÑA CHAN, R. 1963. *Ciudades arqueológicas de México*. Ciudad de México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- POLLARD, H. PERLSTEIN. 1977. An Analysis of Urban Zoning and Planning at Prehispanic Tzintzuntzan. *American Philosophical Society* 121, 1: 46-69.
- POLLARD, H. PERLSTEIN. 2009. Un modelo para el surgimiento del Estado tarasco. En *Las sociedades complejas del Occidente de México en el mundo mesoamericano: Homenaje al Dr. Phil C. Weigand*, editado por E. Williams, L. López Mestas y R. Esparza, pp. 225-253. Zamora: El Colegio de Michoacán.
- ROBLES, N.; O. LANDA. 2012. *Informe final. Proyecto especial Michoacán. Tomo I: zona arqueológica de Tzintzuntzan*. Ciudad de México: Archivo Técnico del INAH.
- RUBÍN DE LA BORBOLLA, D. 1941. Exploraciones arqueológicas en Michoacán. Tzintzuntzan. Temporada III. *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos* 5, 1: 5-20.
- STAWSKI, C. J. 2008. *Residential Zoning at Prehispanic Tzintzuntzan, Mexico Revisited: A Quantitative Analysis*. Tesis de maestría. Michigan State University.

RESEARCH ARTICLE

# TEJIDOS, CESTERÍA Y ENTERRAMIENTOS INFANTILES DURANTE LA EDAD DEL BRONCE: LA CUEVA N.º 9 DE MONTE BOLÓN (ELDA, ALICANTE, ESPAÑA) COMO PARADIGMA

*Textiles, Basketry and Infant Burials during the Bronze Age: Cave No. 9 at Monte Bolón (Elda, Alicante, Spain) as a Paradigm*

*Ricardo E. Basso Rial,<sup>1,3</sup> Francisco Javier Jover Maestre,<sup>1,4</sup> Juan A. López Padilla<sup>2,5</sup>*

<sup>1</sup> Instituto Universitario de Investigación en Arqueología y Patrimonio Histórico (INAPH), Universidad de Alicante, España; <sup>2</sup> Museo Arqueológico Provincial de Alicante (MARQ), Alicante, España

<sup>3</sup> (✉ [ricardo.basso@ua.es](mailto:ricardo.basso@ua.es), <https://orcid.org/0000-0002-5323-2281>)

<sup>4</sup> (✉ [javier.jover@ua.es](mailto:javier.jover@ua.es), <https://orcid.org/0000-0001-5213-2361>)

<sup>5</sup> (✉ [japadi@diputacionalicante.es](mailto:japadi@diputacionalicante.es), <https://orcid.org/0000-0002-1506-4731>)

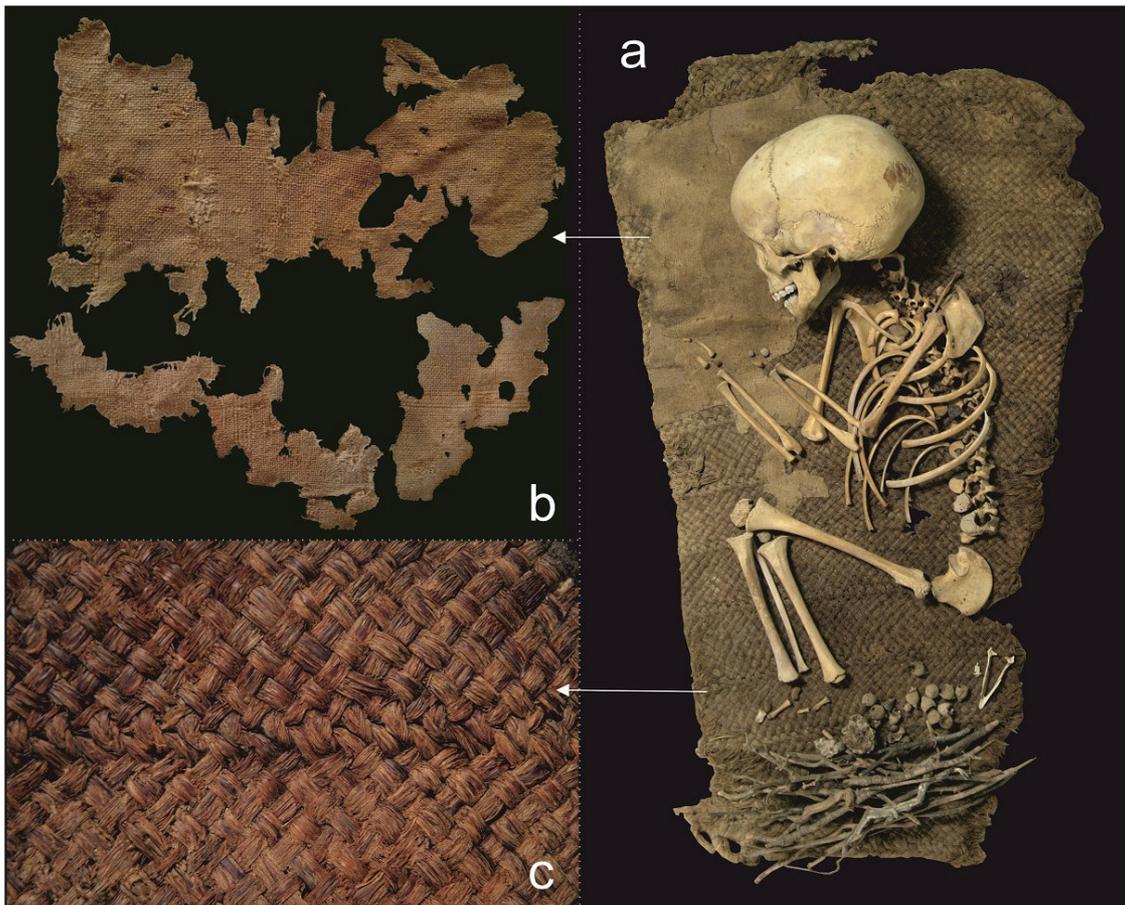


Figura 1. a) Enterramiento infantil con ajuar (foto: MARQ); b) fragmentos del tejido de lino; c) detalle de la bolsa de esparto (foto: MARQ).

*Recibido: 16-12-2021. Aceptado: 29-12-2021. Publicado: 12-1-2022.*

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. *Arqueol. Iberoam. Open Access Journal.*  
License CC BY 3.0 ES. <https://n2t.net/ark:/49934/260>. <http://purl.org/aia/4902>.

**RESUMEN.** *Se presentan nuevos datos sobre la inhumación infantil de Monte Bolón relacionados con las evidencias textiles: la datación radiocarbónica del tejido de lino, coincidente con la cronología del individuo inhumado, así como la identificación del empalme como la técnica de hilado utilizada para su elaboración.*

**PALABRAS CLAVE.** *Edad del Bronce; enterramientos; textil; cestería.*

**ABSTRACT.** *New data are presented on the Monte Bolón infant burial related to the textile evidence: the radiocarbon dating of the linen fabric, coinciding with the chronology of the buried individual, as well as the identification of splicing as the technique used for its elaboration.*

**KEYWORDS.** *Bronze Age; burials; textile; basketry.*

## INTRODUCCIÓN

La inhumación de individuos infantiles ha sido una práctica habitual en buena parte de las sociedades prehistóricas (Scott 1999; Gusi *et al.* 2008). Las poblaciones de la Edad del Bronce del cuadrante suroriental de la península ibérica, tanto del espacio argárico como de otras áreas culturales de la Meseta y Levante, también desarrollaron este ritual desde inicios del II milenio cal. AC, practicándolo de forma ininterrumpida incluso después de imponerse la cremación durante el Bronce final (Lorrio 2008). Las investigaciones realizadas hasta la fecha señalan un incremento en el número de inhumados a partir de *c.* 1800/1750 cal. AC en buena parte de los territorios investigados (Nájera *et al.* 2010; Barroso *et al.* 2018; Jover *et al.* 2018), aunque, hace unos años, la valoración de este aumento en el ámbito argárico se vinculó con un empeoramiento de la alimentación y de las condiciones de vida de la población (Knipper *et al.* 2020), a la vez que el hecho de acompañarlos de objetos de alto valor social debía estar relacionado con la institucionalización de los derechos de propiedad (Lull *et al.* 2004).

Con todo, la información disponible muestra que las inhumaciones se practicaron tanto en fosas, covachas, cistas, urnas, cuevas o grietas naturales localizadas tanto en el interior de los espacios habitados como en las proximidades de los asentamientos; así como que los individuos pudieron ir o no acompañados de ajuares muy variados. Entre todas las evidencias existentes, destaca la cueva n.º 9 de Monte Bolón, paradigma en el estudio de las artesanías de la tejeduría y cestería durante la Edad del Bronce, además de mostrar la precariedad de la conservación de los bienes perecederos que habitualmente acompañarían a los difuntos (fig. 1).

Aunque la información sustancial de esta inhumación ha sido expuesta previamente (Soler *et al.* 2008;

Herráez y Acuña 2011), con el presente artículo pretendemos aportar nuevos datos en relación con la cronología de la tela —primera evidencia textil datada en toda la zona de estudio—, las técnicas empleadas en su elaboración y la necesidad de reconsiderar la importancia de los bienes perecederos que integrarían los ajuares, habitualmente obviados en los estudios de este ámbito y cronología.

## LAS EVIDENCIAS DE LA CUEVA N.º 9 DE MONTE BOLÓN

Se encuentra localizada en la ladera meridional de Monte Bolón, dentro del valle de Elda (Alicante), en el área cultural del Bronce valenciano (Jover 1999). Forma parte, junto a otras ocho, de un conjunto de cavidades utilizadas como continentes funerarios asociados al pequeño asentamiento del Peñón del Trinitario. La cueva n.º 9 destaca por el excelente grado de conservación de sus hallazgos, a pesar de haber sido recuperados por miembros del Centro Excursionista Eldense en una intervención no autorizada en 1975. Se trata de una cavidad natural abierta de pequeño tamaño (1,10 m de fondo, 1 m de boca y 0,60 m de anchura), cuyo sellado natural permitió la conservación de un individuo de corta edad con su ajuar. Cabe mencionar que en la cueva n.º 2 también se encontró otro individuo infantil envuelto en restos trenzados de esparto de considerable grosor, actualmente desaparecidos (Segura y Jover 1997).

El individuo infantil de unos 3 años  $\pm$  1 mes de la cueva n.º 9 fue inhumado en posición decúbito lateral derecho, junto a una ofrenda de elementos de naturaleza vegetal y textiles. Entre los materiales recuperados, se encontraron un posible resto de piña de *Pinus* sp., bellotas diversas, un fragmento vegetal en forma de

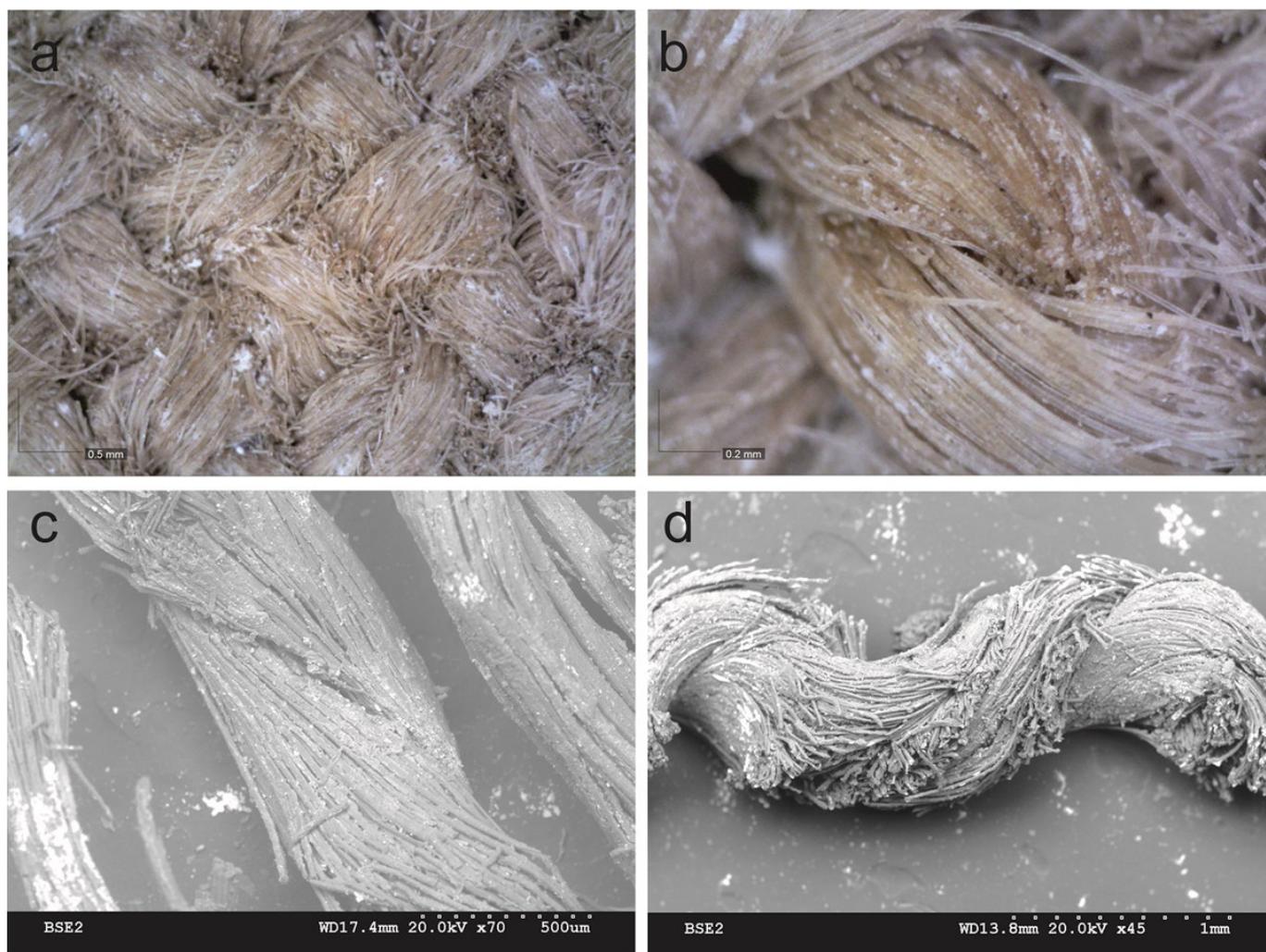


Figura 2. Imágenes detalladas del tejido y los hilos con microscopio digital (a y b) y electrónico de barrido (c y d).

zarcillo no determinado, una semilla de rosácea, posiblemente cereza (*Prunus cf. avium*), una pequeña semilla carbonizada (*Pisum sativum*), veintiún restos de ramaje arbóreo-arbustivo (rosácea tipo cerezo o ciruelo y carrasca) y fragmentos textiles de esparto y lino. Este contexto funerario pudo ser datado a partir de dos muestras óseas del individuo entre 1880 y 1730 cal. AC. Además, los restos carpológicos y sus tiempos de cosecha y recolección permitieron situar el momento del enterramiento entre finales de primavera y comienzos de verano (Soler *et al.* 2008).

## EVIDENCIAS TEXTILES

Los restos textiles asociados al enterramiento fueron restaurados y estudiados por M. I. Herráez y M. B. Acuña (2011), quienes identificaron las fibras textiles de la tela como lino (*Linum usitatissimum*) y las de la bolsa como esparto (*Stipa tenacissima*).

## Tejido de lino

Se recuperaron 52 fragmentos de un mismo tejido depositado sobre la pieza de esparto y en contacto parcial con el esqueleto en su lado derecho. Los trozos presentan un gran estado de conservación y flexibilidad, a pesar de su fragmentación en pedazos de diferentes dimensiones, siendo el más grande de 41,5 × 25,5 cm. Todos ellos pertenecían a un tejido de entramado liso o ligamento simple tafetán 1:1, realizado con hilos dobles de 1 mm de grosor con torsión en dirección S, formados a partir de hilos simples también en S —S— (Herráez y Acuña 2011: 371). No obstante, cuando fue estudiado se desconocían las implicaciones que durante la Prehistoria reciente pudo haber tenido la técnica de hilado utilizada para elaborar sus hilos. Nos referimos al empalme (Gleba y Harris 2019), procedimiento para el hilado de hilos simples a partir de la unión por empalme de fibras vegetales largas como el lino. A partir del análisis macroscópico y microscópico



Figura 3. Fragmento 17 con los hilos de costura uniendo dos piezas del tejido.

efectuado (fig. 2), fue posible comprobar que los hilos simples fueron realizados con esta técnica, lo que permite definir a los hilos dobles como S2\*s en ambas direcciones. Hasta hace muy poco se consideraba que esta técnica solo era utilizada en Egipto y Asia oriental

(Granger-Taylor 1998; Kemp y Vogelsang-Eastwood 2001). Sin embargo, ha sido identificada recientemente en tejidos prehistóricos desde Asia occidental hasta Europa y el Mediterráneo occidental (Gleba y Harris 2019), incluida la península ibérica (Gleba *et al.* 2021).

Tabla 1. Relación de dataciones radiocarbónicas efectuadas.

Referencia	Código	AP	Cal. AC 1 $\sigma$	Cal. AC 2 $\sigma$	Muestra
CMB/97-2	Beta-248324	3470 $\pm$ 40	1878-1742	1890-1690	Hueso humano
CMB/97-1	Beta-248323	3450 $\pm$ 40	1874-1692	1880-1670	Hueso humano
CMB/97-3	Beta-532407	3490 $\pm$ 30	1878-1769	1893-1700	Hilo de lino

La densidad de hilos por cm<sup>2</sup> es de 12 en la urdimbre y 10 en la trama. Esta ligera diferencia no le quita aspecto de gran regularidad técnica a la tela, cuyos hilos gruesos y densidad media equilibrada le otorgan el carácter de un tejido tupido y balanceado bien elaborado que solo conserva de su confección una costura realizada con dos hilos (fig. 3).

Aunque no existían dudas sobre la asociación contextual de todos los elementos con los restos humanos, fue realizada una nueva datación a partir de uno de los hilos del tejido, que constituye la primera sobre resto de tela procedente de un contexto funerario de la Edad del Bronce del Sureste peninsular. La fecha radiocar-

bónica obtenida —Beta-532407: 3490  $\pm$  30 AP/1893-1741 cal. AC (93,2 %)— no difiere de las conseguidas para el esqueleto, aunque con un mínimo rango temporal previo al fallecimiento (tabla 1; fig. 4).

### Bolsa de esparto

El esqueleto y parte del ajuar se depositaron sobre una pieza de esparto utilizada como lecho mortuario. Se trata de una bolsa integrada por la unión de al menos 13 tiras, de unos 6 cm de ancho, de pleita de esparto sin mazar, en la que también se utilizó la técnica del cosido en el remate del borde, festoneado con esparto

OxCal v4.4.4 Bronk Ramsey (2021); r:5 Atmospheric data from Reimer et al (2020)

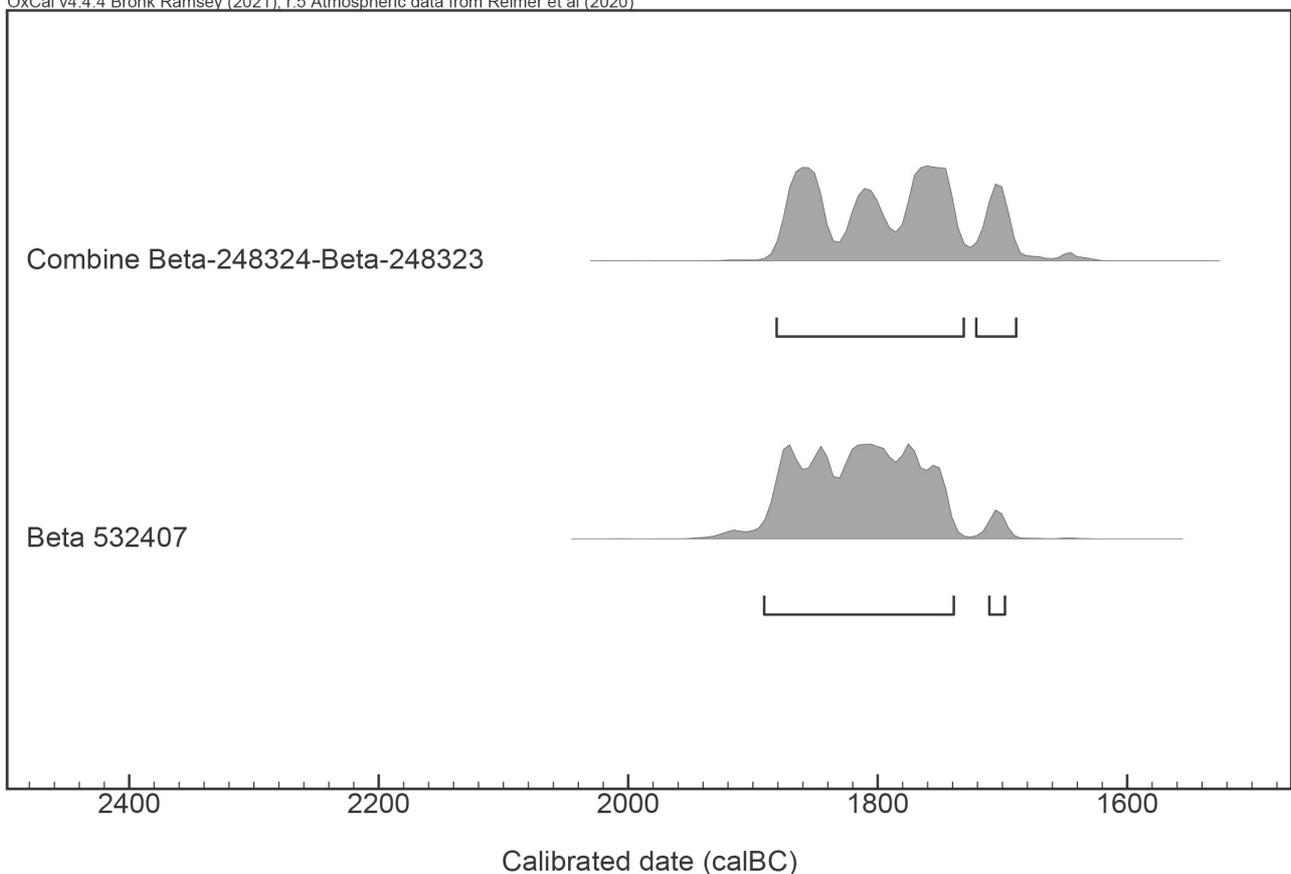


Figura 4. Gráfica comparativa entre la fechación obtenida del hilo de lino y la media de las dos dataciones efectuadas sobre el individuo infantil.

mazado, y en el ensamblaje de la pieza recurriendo a finas trenzas de tres cabos (Herráez y Acuña 2011: 370-371; Jover y López 2013: 154). De sumo interés es la interpretación de sus restauradoras, quienes planteaban que la bolsa podría ser una funda para transportar contenedores cerámicos que, al fracturarse o deteriorarse, fue reutilizada con fines funerarios.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La inhumación infantil de la cueva n.º 9 de Monte Bolón constituye uno de los contextos funerarios más singulares de la Edad del Bronce en la península ibérica, fundamentalmente por el gran estado de preservación de sus restos arqueológicos, entre los que destacan los textiles. Frente a una mayoría de restos de tejido de lino conservados por mineralización y de restos de esparto preservados por carbonización (Alfaro 1984; Jover y López 2013), los textiles aquí analizados son excepcionales por sobrevivir gracias a las magníficas condiciones ambientales de la cavidad. En ese sentido, la supervivencia en tal grado de conservación solo es comparable con la Cueva Sagrada I de Lorca, contexto funerario con el que tiene mucho en común, como el lecho mortuario de esparto o la ofrenda de tejidos de lino, a pesar de la distancia cronológica entre ambos (Eiroa 2005). De hecho, la Cueva Sagrada I fue fechada hacia 2300 cal. AC y las dataciones tanto del individuo como de la tela de la cueva n.º 9 evidencian una fecha de inhumación en torno a 1800 cal. AC (fig. 4).

Por otro lado, si hasta hace muy poco se daba por hecho que los tejidos de la Prehistoria reciente peninsular habían sido hilados íntegramente con huso y fusayola, la identificación de la técnica de empalme de fibras vegetales los pone en relación con distantes grupos arqueológicos mediterráneos y europeos (Gleba y Harris 2019). Los datos actuales permiten inferir que, en el sur peninsular, el empalme y el posterior hilado doble, con o sin huso, constituirían la técnica dominante para la producción de hilos de la Edad del Bronce, ya constatada desde la segunda mitad del IV milenio cal. AC (Gleba *et al.* 2021).

Asimismo, la identificación de esta técnica permite profundizar en los procesos de producción textil en el cuadrante suroriental peninsular, explicando, además, la práctica ausencia de fusayolas en contextos del III y II milenio cal. AC, donde sí abundan las pesas de telar, vinculadas con los telares y tejidos conservados (Jover y López 2013; Basso *et al.* 2021). Esto posibilita repensar la organización del hilado, una de las actividades menos visibles en el registro arqueológico y, a la vez, más destacadas en el quehacer cotidiano de las sociedades prehistóricas. Por último, los hilos del tejido analizado también presentan la singularidad de haber sido elaborados con torsión en S —S2\*s—, lo que contrasta notablemente con la práctica totalidad de los tejidos argáricos hilados en Z —Z2\*— (Alfaro 1984; Jover y López 2013). Esta disparidad podría constituir un aspecto más en las marcadas diferencias culturales existentes entre los grupos arqueológicos fronterizos de El Argar y el Bronce valenciano (Jover y López 1997).

## Agradecimientos

Agradecemos al Museo Arqueológico Municipal de Elda y a su director, D. Antonio M. Navarro Poveda, por todas las facilidades prestadas en el estudio del conjunto. Este trabajo ha sido realizado dentro del proyecto PID2020-115956GB-I00 *Origen y conformación del Bronce Valenciano*, concedido por el Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España.

## REFERENCIAS

- ALFARO, C. 1984. *Tejido y cestería en la Península Ibérica: historia de su técnica e industrias desde la prehistoria hasta la romanización*. Bibliotheca Praehistorica Hispana XXI. Madrid.
- BARROSO, R.; P. BUENO; R. DE BALBÍN; A. GONZÁLEZ; J. M. ROJAS. 2018. Inhumaciones en urna cerámica de la Edad del Bronce en la cuenca media y alta del Tajo: una perspectiva comparativa. *SPAL* 27, 1: 13-30. <<https://doi.org/10.12795/spal.2018i27.01>>.
- BASSO, R. E.; F. J. JOVER; J. A. LÓPEZ. 2021. An Undervalued Archaeological Resource: Social Aspects of Bronze Age Textile Production in the Eastern Iberian Peninsula. *European Journal of Archaeology* 24, 3: 324-344.

- EIROA, J. J. 2005. *El Cerro de la Virgen de la Salud (Lorca): excavaciones arqueológicas, estudio de materiales e interpretación histórica*. Murcia: Servicio de Patrimonio Histórico.
- GLEBA, M.; S. HARRIS. 2019. The first plant bast fibre technology: identifying splicing in archaeological textiles. *Archaeological and Anthropological Sciences* 11: 2329-2346.
- GLEBA, M.; M. D. BRETONES-GARCÍA; C. CIMARELLI; J. C. VERA-RODRÍGUEZ; R. M. MARTÍNEZ-SÁNCHEZ. 2021. Multidisciplinary investigation reveals the earliest textiles and cinnabar-coloured cloth in Iberian Peninsula. *Science Reports* 11: 21918. <<https://doi.org/10.1038/s41598-021-01349-5>>.
- GRANGE-TAYLOR, H. 1998. Evidence for linen yarn preparation in Ancient Egypt—the hanks and fibre strips and the balls of prepared rove from Lahun in the Petrie Museum of Egyptian Archaeology, University College London (UC 7421, 7509 and 7510). En *Lahun Studies*, ed. S. Quirke, pp. 102-111. Reigate: SIA Publishing.
- GUSI, F.; S. MURIEL; C. R. OLARIA, COORDS. 2008. *Nasciturus, infans, puerulus, vobis mater terra*. Castellón: SIAP.
- HERRÁEZ, M. I.; M. B. ACUÑA. 2011. Restauración y conservación de una bolsa de esparto y un textil de lino de la Edad del Bronce: enterramiento infantil de Monte Bolón en Elda (Alicante). *Patrimonio Cultural de España* 5: 369-379.
- JOVER, F. J. 1999. *Una nueva lectura del «Bronce Valenciano»*. Alicante: Universidad de Alicante.
- JOVER, F. J.; J. A. LÓPEZ. 1997. *Arqueología de la muerte: prácticas funerarias en los límites septentrionales de El Argar*. Alicante: Universidad de Alicante.
- JOVER, F. J.; J. A. LÓPEZ. 2013. La producción textil durante la Edad del Bronce en el cuadrante suroriental de la Península Ibérica: materias primas, productos, instrumentos y procesos de trabajo. *Zephyrus* 71: 149-171.
- JOVER, F. J.; S. MARTÍNEZ; M. P. DE MIGUEL; J. A. LÓPEZ; P. TORREGROSA; M. PASTOR; R. E. BASSO. 2018. ¿Violencia física o accidente? Nuevos datos sobre el enterramiento infantil del asentamiento argárico de Caramoro I (Elche, Alicante, España). *Arqueología Iberoamericana* 38: 25-31. <<http://purl.org/aia/3803>>. <<https://n2t.net/ark:/49934/151>>.
- KEMP, B. J.; G. VOGELSANG-EASTWOOD. 2001. *The Ancient Textile Industry at Amarna*. Londres: Egypt Exploration Society.
- KNIPPER, C.; C. RIHUETE-HERRADA; J. VOLTAS; P. HELD; V. LULL; R. MICÓ; R. RISCH; K. W. ALT. 2020. Reconstructing Bronze Age diets and farming strategies at the early Bronze Age sites of La Bastida and Gatas (southeast Iberia) using stable isotope analysis. *PLoS ONE* 15, 3: e0229398. <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229398>>.
- LORRIO, A. J. 2008. *Qurénima: el Bronce Final del Sureste de la Península Ibérica*. Madrid: Real Academia de la Historia, Universidad de Alicante.
- LULL, V.; R. MICÓ; R. RISCH; C. RIHUETE. 2004. Las relaciones de propiedad en la sociedad argárica. Una aproximación a través del análisis de las tumbas de individuos infantiles. *Mainake* 26: 233-272.
- NÁJERA, T.; F. MOLINA; S. JIMÉNEZ-BROBEIL; M. SÁNCHEZ; I. AL OUMAOU; G. ARANDA; A. DELGADO-HUERTAS; Z. LAFFRANCHI. 2010. La población infantil de la Motilla del Azuer: un estudio bioarqueológico. *Complutum* 21, 2: 69-102.
- SCOTT, E. 1999. *The Archaeology of Infancy and Infant Death*. BAR International Series 819. Oxford: Archaeopress.
- SEGURA, G.; F. J. JOVER. 1997. *El poblamiento prehistórico en el valle de Elda (Alicante)*. Petrer: Editorial Club Universitario.
- SOLER, J. A.; J. A. LÓPEZ; C. ROCA; M. BENITO; M. C. BOTELLA. 2008. Sepultura infantil de la Edad del Bronce de Monte Bolón. En *Elda: Arqueología y Museo*, coord. R. Azuar, pp. 38-59. Alicante: Diputación Provincial de Alicante.

RESEARCH ARTICLE

**AS DELICADAS E MINIATURIZADAS PINTURAS  
RUPESTRES DO SÍTIO ARQUEOLÓGICO EXPULSAR II,  
QUITERIANÓPOLIS, CEARÁ, BRASIL**

*The Delicate and Miniaturized Rock Paintings from the Expulsar II  
Archaeological Site, Quiterianópolis, Ceará, Brazil*

*Lucineide Marquis, Luis Carlos Duarte Cavalcante,  
Sônia Maria Campelo Magalhães,  
Heralda Kelis Sousa Bezerra da Silva,  
Bruna Gomes Brito*

Laboratório de Arqueometria e Arte Rupestre, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí, Brasil  
(✉ [cavalcanteufpi@ufpi.edu.br](mailto:cavalcanteufpi@ufpi.edu.br))

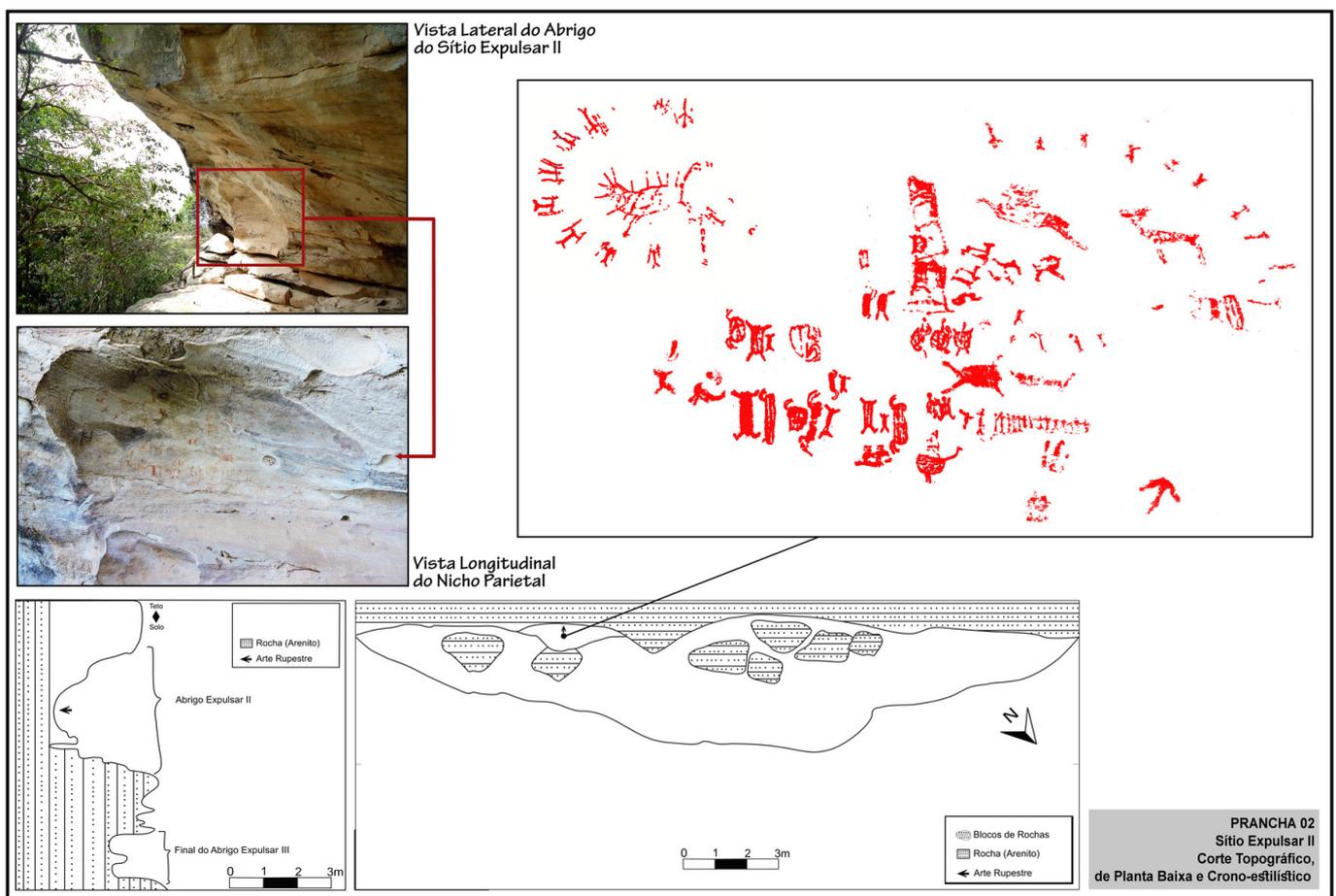


Figura 1. Vista lateral parcial, detalhes das pinturas rupestres e croqui do sítio arqueológico Expulsar II.

*Recibido: 10-1-2022. Aceptado: 18-1-2022. Publicado: 27-1-2022.*

**RESUMO.** O sítio arqueológico *Expulsar II* está localizado no povoado Angical, área rural do município de Quiterianópolis, Estado do Ceará, Brasil. Consiste em um pequeno abrigo sob-rocha arenítica, onde se sobressai uma plataforma rochosa elevada e um nicho, no qual é observado o único painel de pinturas rupestres atualmente ainda visível. As figuras são miniaturizadas, tendo sido identificadas como sendo de antropomorfos, zoomorfos (entre os quais onça, cervídeos, pássaros e emas) e motivos abstratos, além de algumas manchas de tinta sem contorno definido. As pinturas foram efetuadas em diferentes tonalidades da cor vermelha. Delicadas e graciosas, as figuras são tipicamente da Tradição Nordeste, em sua maioria mostrando movimento, o que lhes atribui dinamismo. Destacam-se duas grandes cenas: a caça a uma onça e o encurralamento de cervídeos e de uma ema. Não menos importante é a recorrência de duplas ou trios de antropomorfos, cuja forma e tamanho do corpo são variáveis. Um diagnóstico dos principais problemas de conservação completa este levantamento.

**PALAVRAS-CHAVE.** *Pinturas rupestres; representação de cenas cotidianas; Tradição Nordeste; patrimônio arqueológico.*

**ABSTRACT.** The *Expulsar II* archaeological site is located in the Angical village, a rural area in the municipality of Quiterianópolis, State of Ceará, Brazil. It consists of a small sandstone shelter, where a raised rock platform and a niche stand out, in which the only panel of rock paintings currently still visible is observed. The figures are miniaturized, and have been identified as anthropomorphs, zoomorphs (among which jaguar, cervids, birds and rheas), and abstract motifs, in addition to some ink stains without a defined outline. The paintings were done in different shades of red. Delicate and graceful, the figures are typical of the Nordeste Tradition, most of them showing movement, which gives them dynamism. Two major scenes stand out: the hunting of a jaguar and the cornering of cervids and a rhea. No less important is the recurrence of pairs or trios of anthropomorphs, whose body shape and size are variable. A diagnosis of the main conservation problems completes this survey.

**KEYWORDS.** *Rock paintings; representation of everyday scenes; Nordeste Tradition; archaeological heritage.*

## INTRODUÇÃO

As mais antigas notícias sobre a ocorrência de sítios arqueológicos na área que atualmente corresponde ao Estado do Ceará são atribuídas ao padre Francisco Teles Correia de Menezes, e foram obtidas entre 1799 e 1806, conforme consta na obra *Lamentação Brazilica* (Araripe 1887). Historicamente, são dignas de nota ainda as importantes contribuições de Thomaz Pompeu Sobrinho (1956), divulgadas na *Revista do Instituto do Ceará*.

Após um longo hiato quase sem informações arqueológicas sobre o território daquele Estado, uma retomada intensiva tem sido observada desde o início do século XXI, especialmente a partir de 2010. Com essa nova etapa de investigação, cuja característica é o emprego de metodologias relativamente mais sistemáticas e consistentes, já é possível se desenhar um mapa com sítios espacialmente melhor distribuídos ao longo do território cearense, embora se admita que muitos locais com vestígios ainda estejam por ser registrados. Entre os trabalhos realizados, alguns levantamentos importantes devem ser mencionados:

- Uma breve síntese histórica sobre a arqueologia no Ceará foi publicada na revista *Clio Arqueológica* por

Viana e Luna (2002), onde os autores divulgaram um quadro sumário contendo os municípios cearenses nos quais sítios arqueológicos já haviam sido catalogados até a época da referida publicação.

- Um quadro-síntese das dissertações de mestrado que abordam sítios arqueológicos situados no Estado do Ceará foi didaticamente elaborado por Pedroza (2011), a partir do qual é possível acompanhar os trabalhos desenvolvidos mais recentemente.
- Um conjunto de sítios arqueológicos encontrados no município de Independência foi descrito por Marques (2013).
- Marquis, Brito e Sabóia (2019) listam um interessante conjunto de sítios arqueológicos encontrados em prospecções no Sertão de Crateús.
- A dissertação de mestrado de Marquis, defendida em setembro de 2020, traz uma síntese mais recente dos estudos arqueológicos mais relevantes desenvolvidos no Ceará. Em seu trabalho o foco é a investigação detalhada de quatro sítios localizados em Quiterianópolis (Marquis 2020).

O objetivo deste artigo é apresentar o levantamento das pinturas rupestres e dos principais problemas de conservação do sítio arqueológico *Expulsar II*, locali-

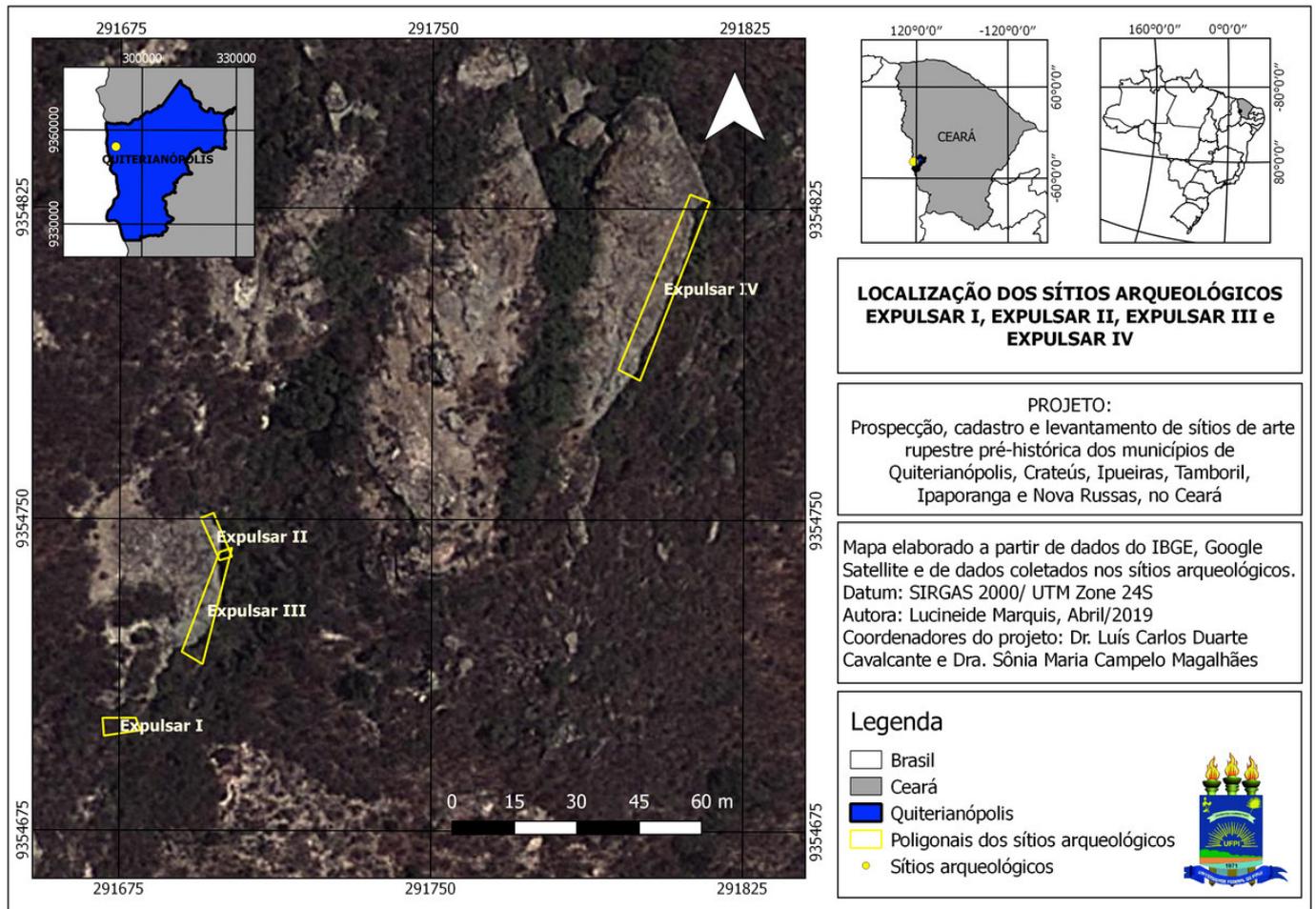


Figura 2. Localização do sítio arqueológico Expulsar II.

zado na área rural de Quiterianópolis, Estado do Ceará, Brasil.

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O levantamento do sítio arqueológico Expulsar II e seu monitoramento, objetivando avaliar o avanço dos problemas de conservação que o agridem, foram efetuados em três expedições a campo, realizadas, respectivamente, em julho de 2015, outubro de 2018 e novembro de 2019. Os procedimentos metodológicos adotados estão bem consolidados (Cavalcante 2015, 2016) e constaram das seguintes etapas:

- Levantamento do sítio arqueológico (considerando tipo de suporte rochoso, quantidade de painéis pictóricos, altura dos registros rupestres em relação à base do abrigo, obtenção das coordenadas geográficas, altimetria, posição geográfica da área do sítio que contém as pinturas, preenchimento de ficha técnica e atualização cadastral).

- Levantamento das pinturas rupestres (cor, quantidade, dimensão das figuras, tipos de figuras, largura média dos traços, recorrência de figuras, sobreposições de figuras ou de manchas de tinta sem contorno definido, registro fotográfico panorâmico e de detalhes com e sem escala dimensional).
- Levantamento dos principais problemas de conservação que agridem o sítio arqueológico e em especial os registros rupestres.
- Identificação da fauna e vegetação do entorno do sítio arqueológico, com o auxílio de moradores do povoado mais próximo.
- Monitoramento (visual e fotográfico), em contínuas expedições a campo, para avaliar o avanço dos principais agentes degradantes.

## O SÍTIO ARQUEOLÓGICO EXPULSAR II

O sítio arqueológico Expulsar II (Figura 1) é um pequeno e pouco profundo abrigo, esculpido por erosão diferencial em rocha arenítica, localizado no povo-



Figura 3. Vista geral do painel com as pinturas rupestres do abrigo arenítico Expulsar II.

ado Angical, área rural do município de Quiterianópolis, Estado do Ceará, Brasil (Figura 2).

O abrigo rochoso tem extensão de 22,21 m, profundidade máxima de 2,85 m e altura de 3,02 m, do piso ao teto, estando disposto no sentido sudeste-nordeste, com abertura voltada para o leste.

Este sítio arqueológico encontra-se no mesmo bloco arenítico em que foi identificado o sítio Expulsar I (Marquis *et al.* 2016), contudo ambos estão dispostos espacialmente em faces opostas do grande afloramento rochoso, distantes entre si por aproximadamente 70 m. Observa-se no sítio um único painel pictórico contendo 97 pinturas rupestres que representam antropomorfos (alguns carregando propulsores e lanças), zoomorfos (entre os quais um felídeo (onça), emas, cervídeos e pássaros) e figuras abstratas, além de 4 manchas de tinta sem contorno definido (Figura 3). As pinturas foram realizadas em diferentes tonalidades da cor vermelha e situam-se na extrema esquerda do abrigo, em um

pequeno nicho cujas dimensões são 1,66 m de extensão por aproximadamente 80 cm de altura. A pintura mais alta está a 2,18 m e a mais baixa a 1,34 m do piso rochoso do abrigo arenítico.

Raras sobreposições são observadas entre as figuras representadas. Por outro lado, a recorrência de alguns motivos pintados é significativa, tendo sido encontrados 79 antropomorfos e 14 zoomorfos, entre os quais se destacam 8 cervídeos, 2 pássaros pousados em um galho e 3 emas. A largura média do traço pictórico dessas figuras é bastante variável, desde 1 mm, 2 mm, 0,8 cm e 2,1 cm. A maioria das figuras é miniaturizada, mas alguns motivos têm dimensões relativamente maiores. O menor antropomorfo mede apenas 2,3 cm e o maior mede 13,7 cm.

Um motivo em forma de grade tem 40,2 cm de comprimento. Entre os cervídeos, o maior mede 17 cm, enquanto o menor não ultrapassa 6,5 cm. O maior zoomorfo é uma ema com dimensão de 26,0 cm.

## Considerações gerais sobre as pinturas rupestres

As pinturas rupestres do sítio arqueológico Expulsar II (Figura 4) exibem muita similaridade com as pinturas do vizinho abrigo Expulsar I (Marquis *et al.* 2016), em sua grande maioria com dimensões miniaturizadas, delicadas e graciosas, geralmente exibindo movimento e dinamismo, com razoável grau de realismo das figuras representadas, podendo ser facilmente filiadas a um tipo classificatório que no Brasil tem sido denominado Tradição Nordeste (Guidon 1985; Martin 2008).

A maioria das figuras compõe cenas presumidamente do cotidiano dos autores dos painéis pictóricos, como a caça e o encurralamento de animais, além de possíveis cenas de rituais ou representação de momentos de interação social.

Pelo menos quatro composições peculiares podem ser destacadas no sítio Expulsar II:

- Uma cena de caça, na qual 12 antropomorfos, em sua maioria carregando propulsores e lanças, acenam uma onça, representada no centro da cena, estando o animal já atingido por 13 lanças.
- A representação do encurralamento de animais, cena na qual 18 antropomorfos encurralam 8 cervídeos, entre os quais é possível distinguir indivíduos machos e fêmeas, e uma ema. Diferentemente do que ocorre na caça da onça, no encurralamento dos cervídeos e da ema nenhuma figura humana porta armas.
- Cena na qual 16 antropomorfos aparecem enfileirados e com os braços levantados. Nesta cena parece haver uma intenção de perspectiva, pois nitidamente as figuras humanas vão diminuindo de tamanho e aparecendo em uma tonalidade cada vez mais pálida.
- Cena de dois antropomorfos emparelhados, estando um de frente para o observador, representado de pé, com os braços abertos e estendidos, e outro, representado de perfil, geralmente com os braços levantados e, na maioria dos casos, flexionados acima da cabeça. Foram identificadas 11 representações desta cena, sendo que em 5 delas aparece um terceiro indivíduo, sugerindo que possa se tratar da representação de uma família ou de algum tipo de cena de ritual ou de uma forma de reverência.

Alguns motivos exibem tendência ao geometrismo. É possível reconhecer nesse sítio figuras dos estilos Serra da Capivara (mais antigas) e Serra Branca (mais recentes).

Da mesma forma que foi argumentado para o sítio arqueológico Expulsar I (Marquis *et al.* 2016), a miniaturização das figuras representadas e o nítido controle do pincel no gesto pictórico preciso demonstram a habilidade gráfica dos executores das pinturas do sítio Expulsar II. A relativa proximidade da área geográfica com o Parque Nacional Serra da Capivara é bastante sugestiva de que os abrigos areníticos Expulsar I e Expulsar II possam estar em uma rota de dispersão dos grupos humanos pré-históricos que ocuparam aquele Parque e que produziam esse tipo de pinturas rupestres, conforme recentemente discutido por Marquis (2020).

## Flora, fauna e principais problemas de conservação

O abrigo Expulsar II situa-se em um relevo de transição abrupta entre uma reentrância de fundo de vale e um platô, a poucos metros de se atingir uma passagem para o alto deste platô, aspecto que tem facilitado a manutenção de uma estreita faixa de caatinga arbustivo-arbórea densa e favorecido a proteção do sítio arqueológico, já que dificulta consideravelmente o acesso ao abrigo rochoso, sobretudo pela inexistência de trilhas.

O levantamento da flora típica do entorno desse sítio arqueológico, realizado em campo com o auxílio de moradores locais, apontou a ocorrência de puçá (*Mouriri pusa* Gardner), canelinha (*Croton grewioides* Baill.), pau d'arco roxo (*Handroanthus impetiginosus*), pau d'arco branco (*Tabebuia roseo-alba*), pau d'arco rosa (*Handroanthus heptaphyllos*), pau d'arco amarelo (*Handroanthus albus*), jatobá batinga (*Hymenaea* sp.), jatobá de porco, ameixa da serra, murta (*Eugenia puniceiflora* Kunth.), cedro (*Cedrela fissilis*), bálsamo (*Sedum dendroideum*), imburana de espinho (*Bursera leptophloeos* Mart.), imburana-de-cheiro (*Amburana cearensis*), angico branco (*Anadenanthera colubrina*), jurema branca (*Piptadenia stipulacea*), jurema preta (*Mimosa hostilis*), aroeira (*Astronium urundeuva*), malícia (*Mimosa sensitiva* L.), João Brandim, mororó (*Bauhinia cheilantha* Steud.), gameleira (*Ficus* sp.), marmeleiro branco (*Croton argirophyloides* Muell.), marmeleiro preto (*Croton sonderianus* Muell.) e catingueira (*Caesalpinia piramydalis* Tul.).

Quanto à fauna, os moradores relataram a ocorrência de veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*), mocó (*Kerodon rupestris*), preá (*Galea spixii*), rabudo (*Thrichomys apereoides*), cutia (*Dasyprocta aguti*), tatu-bola



Figura 4. Detalhes das pinturas rupestres miniaturizadas do sítio Expulsar II.

(*Tolypeutes tricinctus*), tatu asa branca, gambá, raposa (*Canidae*), gato do mato (*Leopardus tigrinus*), mambira (*Tamandua tetradactyla*), tiú (*Tupinambis teguixim*), mucura (*Didelphis marsupialis*), furão, onça parda (*Pantera onca*), porco do mato (*Pecari tajacu*), além de várias espécies de serpentes, entre as quais caninana (*Spilotes pullatus*), jiboia (*Boa constricto*), cascavel (*Crotalus durissus*), corre campo (*Thamnodynastes pallidus*), salamandra (*Epicrates cenchria*), cobra verde (*Philodryas ol-*

*fersii*), jararaca (*Bothrops* sp.) e coral (*Micrurus* sp.). Diversas espécies de aves foram listadas, como nambu (*Crypturellus* sp.), jacu, bem-te-vi (*Myiozetetes* sp.), corrupião (*Icterus jamacaii*), sabiá, primavera (*Coryphospingus pileatus*), canção (*Cyanocorax cyanopogon*), golinha (*Sporophila albogularis*), chico preto, galo da serra, entre outros (nomes científicos extraídos de Lima 1989; Oliveira *et al.* 2003; Lucena *et al.* 2011; Pichorim *et al.* 2016).

Os principais problemas de conservação que interferem na manutenção da integridade desse sítio arqueológico estão relacionados à fragilidade do arenito que serve de suporte às pinturas rupestres, atualmente em avançado estado de degradação, literalmente em decomposição.

A rocha é muito friável e está se pulverizando. As paredes e o teto do abrigo apresentam diversas fissuras e trincas, muitas das quais estão evoluindo para deslocamentos. Há também muitas escamações da película externa que protege o arenito. Ocorrem ainda manchas escuras, causadas por escoamento de água das chuvas, e eflorescências salinas, oriundas, sobretudo, de migração do interior da rocha matriz, formando espessas camadas em algumas áreas, inclusive no nicho alveolar em que as pinturas rupestres foram realizadas.

Os filmes salinos já estão cobrindo quase integralmente algumas figuras, como é o caso dos cervídeos. Diversos ninhos de vespas, a maioria confeccionada com argila e secreções desses insetos, também atuam como problema de conservação nesse sítio arqueológico, alguns, infelizmente, sobrepostos ao painel pictórico. Encontram-se ainda excrementos de mocós (*Kerodon rupestris*), além de cactáceas no piso rochoso e muitas raízes de plantas trepadeiras presas às paredes do bloco arenítico.

Conforme já mencionado, o abrigo Expulsar II encontra-se protegido por uma densa caatinga arbustivo-arbórea e está situado em um ponto do relevo de difícil acesso, aspectos que o tem mantido relativamente resguardado de problemas decorrentes de ações humanas. Ainda assim, há duas áreas com pichações, mas felizmente nenhuma delas sobre as pinturas rupestres.

Um ponto preocupante do estado geral de conservação deste sítio arqueológico é que o avanço acelerado da ação dos agentes degradantes naturais está comprometendo muito a visualização das pinturas rupestres.

## CONCLUSÃO

O levantamento do sítio arqueológico Expulsar II mostrou que esse abrigo arenítico caracteriza-se pela ocorrência de pinturas rupestres miniaturizadas e com diversos outros atributos particulares, podendo ser ele classificado como um raro exemplar de sítio atribuível à Tradição Nordeste de pinturas, em território cearense.

Infelizmente o avançado estado de degradação natural do arenito, suporte rochoso em que as pinturas rupestres deste sítio foram realizadas, aponta para o

iminente desaparecimento completo desses vestígios de atividade humana antiga, em pouco tempo. De fato, diversas figuras já estão quase integralmente invisíveis, sendo muito difícil identificar o contorno original dos traços de composição.

De um ponto de vista mais abrangente, a continuidade das pesquisas arqueológicas no Estado do Ceará é fundamental, pois ao que tudo indica muitos sítios arqueológicos ainda estão por ser encontrados e investigados nessa área, de modo a auxiliar, como é o caso do Expulsar II, no esboço de um quadro mais claro e consistente sobre a dispersão, no Brasil, dos grupos humanos autores de pinturas rupestres com as mesmas características.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal do Piauí (UFPI) pelo apoio com o transporte ao sítio arqueológico, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-Brasil (CAPES) pela bolsa de mestrado concedida a Lucineide Marquis (Código de Financiamento 001), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-Brasil (CNPq) pela bolsa de Produtividade em Pesquisa concedida a Luis Carlos Duarte Cavalcante (Processo 315709/2020-0). *Créditos das imagens*: Figura 1 (croqui produzido por Lucineide Marquis e vetorizado por Daniel Ribeiro, fotografias de Luis Carlos Duarte Cavalcante e Sônia Campelo e decalques de Lucineide Marquis, montagem final de Heloisa Bitu dos Santos), Figura 2 (Lucineide Marquis), Figura 3 (Luis Carlos Duarte Cavalcante), Figura 4 (fotografias de Luis Carlos Duarte Cavalcante e decalques de Lucineide Marquis).

## REFERÊNCIAS

- ARARIPE, T. A. 1887. Cidades petrificadas e inscrições lapídeas no Brasil. Memoria lida perante o Instituto Historico e Geografico Brasileiro em sessão de 9 de dezembro de 1886. *Revista do Instituto Historico e Geographico Brasileiro* 50: 213-294.
- CAVALCANTE, L. C. D. 2015. Pinturas rupestres da região arqueológica de Piri-piri, Piauí, Brasil. *Arqueologia Iberoamericana* 26: 6-12. <<http://purl.org/aia/261>>.
- CAVALCANTE, L. C. D. 2016. Sítios arqueológicos do vale do Buriti dos Cavalos: uma breve revisão. *Arqueologia Iberoamericana* 30: 16-22. <<http://purl.org/aia/303>>.

- GUIDON, N. 1985. A arte pré-histórica da área arqueológica de São Raimundo Nonato: síntese de dez anos de pesquisas. *Clio* 7: 3-80.
- LIMA, D. A. 1989. *Plantas das caatingas*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências.
- LUCENA, E. M. P.; I. MAJOR; O. H. BONILLA. 2011. *Frutas do litoral cearense*. Fortaleza: EdUECE.
- MARQUES, M. 2013. *Relatório do projeto mapeamento arqueológico como instrumento de inclusão ambiental, social e cultural no semi-árido*. Fortaleza: Fundação Senhor Pires.
- MARQUIS, L. 2020. *Evidências da dispersão da Tradição Nordeste de pinturas rupestres em Quiterianópolis, Ceará*. Dissertação de Mestrado, Arqueologia. Teresina: Universidade Federal do Piauí.
- MARQUIS, L.; B. G. BRITO; K. D. A. SABÓIA. 2019. *Pegadas no sertão*. Crateús: Libertatem.
- MARQUIS, L.; L. C. D. CAVALCANTE; S. M. C. MAGALHÃES; H. K. S. B. SILVA; B. G. BRITO. 2016. Pinturas rupestres do sítio arqueológico Expulsar I, Quiterianópolis, Ceará, Brasil. *Arqueología Iberoamericana* 32: 11-16. <<http://purl.org/aia/322>>.
- MARTIN, G. 2008. *Pré-história do Nordeste do Brasil*. Recife: Editora Universitária da UFPE.
- OLIVEIRA, J. A.; P. R. GONÇALVES; C. R. BONVICINO. 2003. Mamíferos da Caatinga. In *Ecologia e Conservação da Caatinga*, I. R. Leal, M. Tabarelli e J. M. C. Silva, cap. 6, pp. 275-302. Recife: Editora Universitária da UFPE.
- PEDROZA, I. 2011. *O registro arqueológico de grupos caçadores-coletores em ambientes semiáridos: uma abordagem geoarqueológica dos sítios Várzea do Boi, Tauá-CE*. Dissertação de Mestrado, Arqueologia. Recife: Universidade Federal de Pernambuco.
- PICHORIM, M. ET ALII. 2016. *Guia de Aves da Estação Ecológica do Seridó*. Natal: Editora Caule do Papiro.
- SOBRINHO, T. P. 1956. Algumas inscrições rupestres inéditas do Estado do Ceará. *Revista do Instituto do Ceará* 70: 115-143.
- VIANA, V.; D. LUNA. 2002. Arqueologia cearense: histórico e perspectivas. *Clio Arqueológica* 15: 235-241.

RESEARCH ARTICLE

# PRIMEROS REGISTROS DE OBSIDIANA PROCEDENTE DE NEVADOS DE SOLLIPULLI (CORDILLERA DE LA ARAUCANÍA, CHILE) EN ALUMINÉ (NEUQUÉN, NORTE DE LA PATAGONIA ARGENTINA)

*First Records of Obsidian from Nevados de Sollipulli (Araucanía Mountain Range, Chile) at Aluminé (Neuquén, Northern Patagonia, Argentina)*

*Alberto E. Pérez,<sup>1</sup> Tomás S. Santelices Quiroga,<sup>1</sup> Giovanna T. Salazar Siciliano,<sup>2</sup> Luis M. Ricciuto<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Departamento de Antropología, Universidad Católica de Temuco, Chile

<sup>2</sup> Museo El Charrúa, Municipalidad de Aluminé, Neuquén, Argentina

(✉ [aperez@ucl.cl](mailto:aperez@ucl.cl))

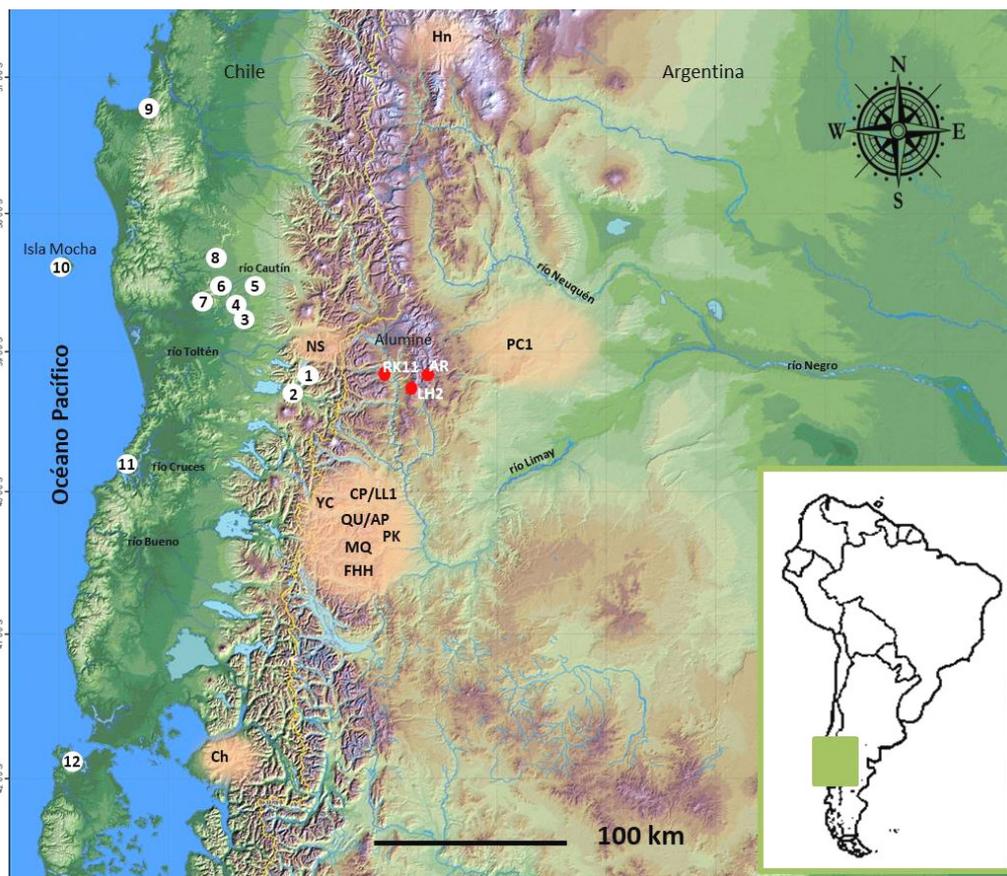


Figura 1. Ubicación de fuentes y sitios con obsidiana del grupo geoquímico Nevados de Sollipulli (NS) en Chile (círculos blancos numerados) y Argentina (círculos rojos).

Sobre sombra *beige*, grupos geoquímicos de obsidiana localizados.

*Recibido: 18-1-2022. Modificado: 26-1-2022. Aceptado: 27-1-2022. Publicado: 5-2-2022.*

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. *Arqueol. Iberoam. Open Access Journal.*

License CC BY 3.0 ES. <https://n2t.net/ark:/49934/262>. <http://purl.org/aia/4904>.

**RESUMEN.** Se presentan los primeros registros de obsidiana del grupo geoquímico Nevados de Sollipulli (Chile) en el sector oriental cordillerano, específicamente en sitios de la zona sur de Aluminé, en la provincia del Neuquén (Argentina). Se postula que la ausencia hasta la fecha del registro oriental cordillerano se debe a las limitaciones inherentes de las técnicas destructivas utilizadas. El análisis no destructivo mediante fluorescencia de rayos X (FRX) portátil permitió identificar su presencia en tres sitios previamente estudiados con evidencia negativa. La mayor parte de los artefactos son puntas de proyectiles (dos de tres), lo cual sugiere que este grupo geoquímico se presenta mayormente en forma de instrumentos, sobre todo como hallazgos aislados durante la cacería de camélidos y 'Rheidae' que no se encuentran en el bosque; ya que existe disponibilidad de obsidianas en el sector oriental cordillerano, donde sí están presentes distintas etapas de la secuencia técnica.

**PALABRAS CLAVE.** Obsidiana; Nevados de Sollipulli; Chile; Aluminé; Argentina; fluorescencia de rayos X; FRX.

**ABSTRACT.** We present the first records of obsidian from the Nevados de Sollipulli geochemical group (Chile) in the eastern Cordilleran sector, specifically in sites from the southern area of Aluminé, in the province of Neuquén (Argentina). It is postulated that the absence to date of the eastern Cordilleran record is due to the inherent limitations of the destructive techniques used. Non-destructive analysis by portable X-ray fluorescence (XRF) allowed us to identify its presence in three sites previously studied with negative evidence. Most of the artifacts are projectile points (two out of three), which suggests that this geochemical group is mostly present in the form of instruments, especially as isolated finds during camelid and 'Rheidae' hunting that are not found in the forest; because obsidian is available in the eastern Cordilleran sector, where different stages of the technical sequence are present.

**KEYWORDS.** Obsidian; Nevados de Sollipulli; Chile; Aluminé; Argentina; X-ray fluorescence; XRF.

## INTRODUCCIÓN

En este trabajo presentamos un avance sobre las investigaciones del primer registro en Argentina de artefactos manufacturados a partir de obsidianas del grupo geoquímico Melipeuco/Sollipulli (en adelante NS), ubicado en el sector cordillerano del área centro-sur de Chile. Este grupo fue caracterizado por Stern *et al.* (2008) hace más de una década; sin embargo, hasta la fecha no existían registros de su presencia dentro del territorio oriental cordillerano. Esto último se interpretó como causa de que la cordillera de los Andes hubiese actuado como una barrera que condicionara la movilidad de personas, artefactos y materias primas en el pasado (Stern *et al.* 2009; Stern 2018; Campbell *et al.* 2018; Peñaloza *et al.* 2019), o como límite entre poblaciones de diferente adscripción étnica o no, pero que mantendrían relaciones sociales mediatizadas por la misma (Pérez 2021).

Hasta la fecha, la obsidiana NS fue identificada químicamente en sitios de la cordillera, valle central y costa del centro-sur de Chile (figura 1), desde sitios costeros australes como Puente Quilo (12) en la comuna de Ancud (Chiloé) hasta Chan Chan 18 (11) y hacia la costa septentrional en sectores insulares como Isla Mocha (10). En los valles centrales contamos con registro

geoquímico en Villa JMC-1 Labranza (7), Alero Los Catalanes (8), Alero Quillén 1 (6) y Cerro Mariposa (4). Finalmente, en la cordillera aparece en los sitios Cabeza de Indio 1 (1), Los Riscos 1 (2), Fundo Tres Arroyos, Flor del Lago 1 (7) y Casa Fuerte Santa Sylvania (Godoy 2014; Campbell *et al.* 2018; Peñaloza *et al.* 2019; Stern 2018; Pérez *et al.* 2021).

Originalmente, fue caracterizada como una obsidiana negra riolítica (Stern *et al.* 2008); sin embargo, la variedad cromática es mayor (Godoy 2014) e incluye la negra-roja en bandas (también llamada atigrada) y la negra-gris (Pérez *et al.* 2021), entre otras.

La presencia de la variante negra-roja en bandas (atigrada) era generalmente descrita como perteneciente al grupo geoquímico PC 1 de la vertiente oriental cordillerana a similares latitudes; no obstante, análisis recientes han demostrado que esta variación cromática es escasa pero ubicua para todos los grupos geoquímicos de la región (Pérez *et al.* 2019, 2021).

## LA OBSIDIANA SOLLIPULLI

La obsidiana negra de composición riolítica aflora entre otras rocas volcánicas, a una latitud de 38.97716° S y longitud de 71.63528° O, en los Nevados de Solli-

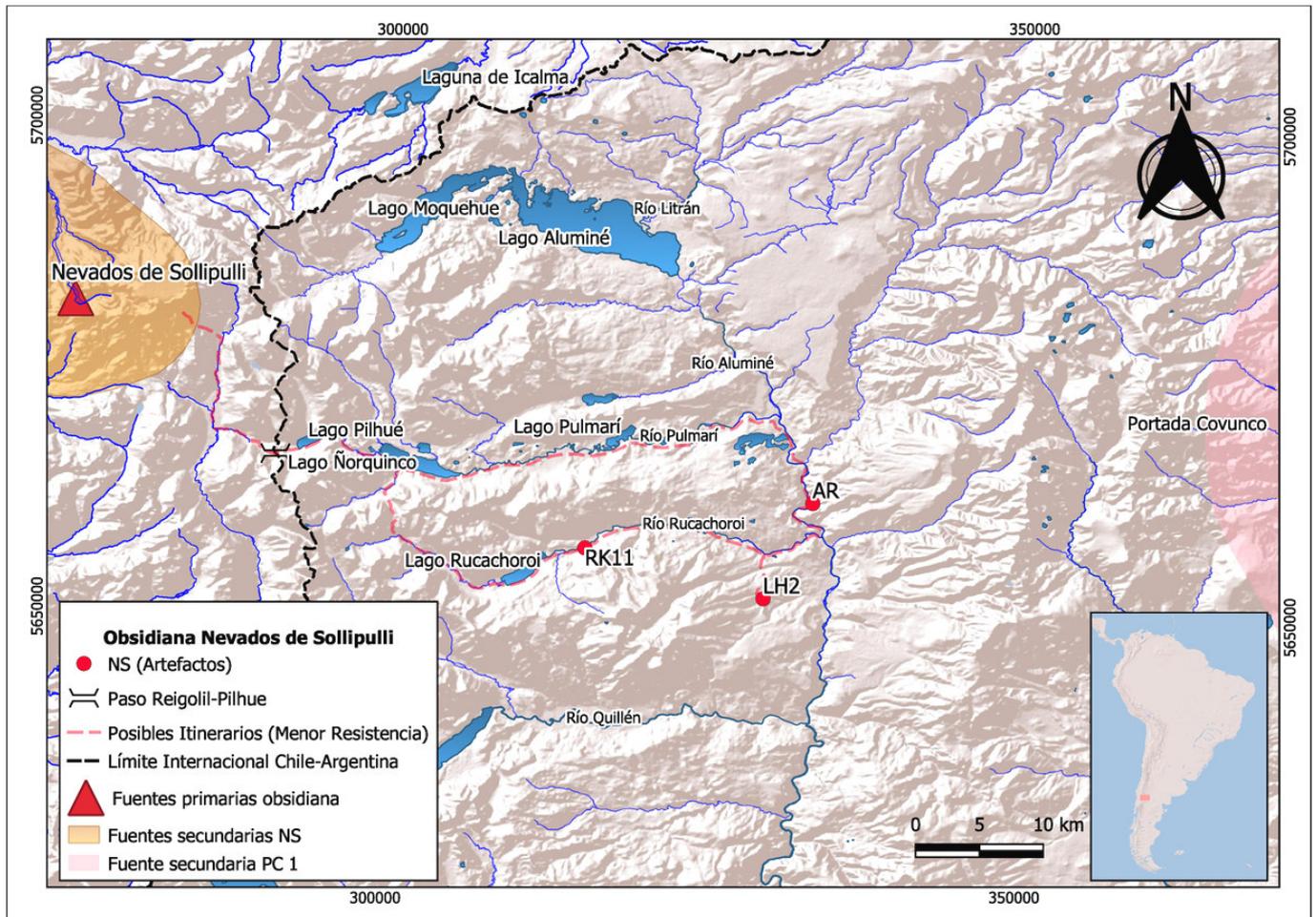


Figura 2. Ubicación de fuentes primarias y secundarias del grupo geoquímico NS en Chile y artefactos caracterizados químicamente como NS encontrados en Argentina.

pulli, al oeste del volcán Sollipulli y al sur del pueblo de Melipeuco en el centro-sur de Chile (Stern *et al.* 2008).

El afloramiento se ubica en el sector de Alpehue, al sureste del pueblo de Melipeuco. Se encuentra a 1578 m s. n. m., en una quebrada estrecha sobre el cordón volcánico de Nevados de Sollipulli, al sur del cerro Tregamahuida (figura 2). El afloramiento parece corresponder a una de las unidades QVns2-QVns4 descritas por Naranjo *et al.* (1993), compuestas por rocas volcánicas del Pleistoceno superior que incluyen lavas, brechas y domos.

Según Stern *et al.* (2008), la obsidiana es negra con finas bandas de flujo de color blanco y con escasa proporción ( $\ll 1\%$ ) de cristales de plagioclasa, y se desprende de las paredes de la cantera en forma de clastos angulosos producto de las fluctuaciones estacionales de temperatura. Sus características químicas ya han sido presentadas y ampliamente discutidas en otros trabajos (Stern *et al.* 2008; Stern 2018).

## PROBLEMA

En un trabajo previo, uno de nosotros analizó artefactos de obsidiana procedentes de las colecciones del sector sur de Aluminé depositadas en el Museo El Charrúa de dicha localidad, bajo la hipótesis de que entre los mismos podrían encontrarse objetos procedentes del sector occidental cordillerano, actualmente territorio chileno (Salazar y Stern 2013).

Esta hipótesis se basó en la proximidad y accesibilidad a la fuente primaria y distintas fuentes secundarias de obsidiana del grupo químico NS, así como en la presencia efectiva de alfarería Pitrén y El Vergel en Aluminé y zonas limítrofes, considerada como característica y procedente del centro-sur de Chile (Schobinger 1957; Hajduk *et al.* 2011; Salazar y Berón 2013). Para contrastarla, se analizaron 30 muestras procedentes de 10 sitios y hallazgos aislados, principalmente lascas y desechos de tamaño igual o mayor a los 3 cm recuperados mayormente en superficie, en el sector sur de Alu-

miné. Las muestras fueron convertidas en un polvo muy fino, el cual fue disuelto posteriormente en una solución de ácido fluorhídrico para poder realizar su análisis mediante técnicas ICP-MS (*inductively coupled plasma-mass spectrometry*) convencionales (Salazar y Stern 2013). El estudio dio como resultado la identificación exclusiva del grupo geoquímico Portada Covunco (en adelante PC 1), procedente de la banda oriental cordillerana (figura 1), ubicado a una distancia similar o menor a NS y disponible en distintas fuentes secundarias (Salazar y Stern 2013; Stern *et al.* 2012).

## HIPÓTESIS E IMPLICANCIAS

Nuestra hipótesis sostiene que mediante el análisis no destructivo se podrá ampliar la variedad tipológica a instrumentos y sus desechos, lo cual permitirá contar con una muestra menos sesgada a la hora de discutir la hipótesis previamente postulada sobre la posible presencia de obsidiana NS entre los conjuntos de Aluminé en base a su distancia, accesibilidad y contexto arqueológico asociado. Para ello, realizamos un análisis no destructivo mediante fluorescencia de rayos X (FRX) de la colección completa de artefactos de obsidiana hallados en Aluminé. Nuestra expectativa era que sin una selección por tamaño o para la conservación de instrumentos, encontraríamos algún artefacto químicamente semejante a NS, incluso entre los sitios previamente analizados por ICP-MS que arrojaron la exclusiva presencia de PC 1.

## CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS Y UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área considerada en este trabajo está ubicada en el centro-oeste de la provincia del Neuquén. En sentido vertical, está limitada por los cordones montañosos de la cordillera de los Andes (oeste) y las sierras de Catan Lil (este) y, en sentido horizontal, por los lagos Aluminé (norte) y Quillén (sur). Ocupa el sector noroccidental de la Hoja Geológica 3972-IV-Junín de los Andes del SEGEMAR, el cual es descrito a nivel geomorfológico por Escosteguy (2006), quien lo divide en tres grandes fajas en sentido norte-sur.

En la primera de ellas (comenzando desde el oeste) ocupan un área muy importante formas de erosión glacial tales como circos, artesas y rocas aborregadas, las cuales fueron labradas principalmente sobre rocas gra-

níticas correspondientes a las formaciones Huechulafquen y Granodiorita Paso de Icalma. Las glaciaciones tuvieron su mayor esplendor durante el Pleistoceno y se extendieron 20 km hacia el este por territorio argentino desde el límite con Chile. En la faja central el rasgo principal lo constituyen las planicies lávicas del Terciario, conformadas por coladas basálticas intercaladas con aglomerados, brechas y tobas correspondientes a las formaciones Basalto Rancahue y Basalto Tipilihuque. Por último, la faja oriental está formada por un paisaje principalmente modelado por la acción fluvial sobre sedimentitas y metamorfitas (Salazar y Stern 2013).

Respecto a su accesibilidad, Stern *et al.* (2009) postulan que el tránsito de la obsidiana hacia ambos lados de la cordillera se dio por el paso de Icalma (1300 m s. n. m.), mientras que Salazar y Stern (2013) reconocen con posterioridad la presencia de numerosos pasos en la propia zona del Sollipulli y destacan el de Reigolil-Pilhué, reconocido también por trabajos etnográficos como el de mejor acceso y más transitable durante cualquier estación del año, y mucho más cercano para acceder a la veta presente en los Nevados del Sollipulli (Godoy 2014) desde Argentina.

Según fuentes etnohistóricas de los jesuitas Cardiel y Orejuela (León 1990; Godoy 2014), Sollipulli-Villarrica era parte de una red de caminos que comunicó Valdivia (Capitanía General de Chile) con Buenos Aires (Virreinato del Río de la Plata). Los relatos de pobladores actuales sugieren que, para la movilidad hacia ambas vertientes de la cordillera, los caminos, huellas y sendas más usados para viajar hacia el sector oriental cordillerano eran el paso a Coloco, Pilhué y Moquehue (Godoy 2014). Entre estos, el más utilizado es el de Pilhué, que conectó ambas vertientes a través de un portezuelo bajo, a partir del cual se accede a las localidades de Moquehue y Aluminé en Argentina desde Sollipulli en Chile (Godoy 2014: 54).

En suma, la muestra procede de un área que se encuentra en la Patagonia noroccidental argentina, específicamente hacia su segmento cordillerano, y forma parte del sector septentrional de la cuenca hidrográfica del río Limay, limitando en la zona occidental de la cordillera con la región de La Araucanía en Chile, parte del territorio histórico y ancestral mapuche denominado *Wallmapu* (Pérez 2021). Este último cuenta con caminos, sendas y huellas que materializan el tránsito entre ambas vertientes cordilleranas y permiten potencialmente el acceso de manera integrada (Binford 1979) a la obsidiana NS durante todo el año (Salazar y Stern 2013; Godoy 2014).

Tabla 1. Análisis XRF. Elementos y valores representados en ppm. CP/LL, QU/AP, YC, MQ, PK (Pérez *et al.* 2015, 2019), NS (Stern *et al.* 2008, 2009), PC1 (Bellelli *et al.* 2006; Stern *et al.* 2012; Salazar y Stern 2013), Hn (Barberena *et al.* 2019).

Muestras de Aluminé	Elementos (ppm)									
	Mn	Fe	Zn	Ga	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Th
UCT 709	416	11.984	43	14	117	128	19	208	5	12
UCT 726	411	12.111	41	13	117	129	18	212	3	8
UCT 729	413	11.080	38	11	110	120	15	198	6	8
<b>Grupos geoquímicos (fuentes)</b>	<b>Mn</b>	<b>Fe</b>	<b>Zn</b>	<b>Ga</b>	<b>Rb</b>	<b>Sr</b>	<b>Y</b>	<b>Zr</b>	<b>Nb</b>	<b>Th</b>
Cerro Las Planicies (CP/LL)	790	-	-	-	145	44	22	96	17	11.6
Nevados de Sollipulli (NS)	1495	-	-	-	113	134	15	226	7	11.2
Portada Covunco (PC1)	982	-	-	-	177	48	18	163	29	26.8
Quilahuinto Pocahullo (QU/AP)	1410	-	-	-	128	188	17	176	14	17.6
Yuco (YC)	691	-	-	-	145	120	14	66	13	19.1
Meliquina (MQ)	536	-	-	-	154	99	15	58	16	19
Pailakura (PK)	1370	-	-	-	163	81	27	282	21	19.1
Huenul (Hn)	647	-	-	24	106	91	13	68	13	9

## METODOLOGÍA Y MUESTRA

El análisis se efectuó con el analizador portátil no destructivo *Brucker Tracer 5i*, Proyecto FEQUIP-AP2018-04 (Alberto Pérez IR), ubicado en el Laboratorio de Cultura Material del Departamento de Antropología de la Universidad Católica de Temuco. Se utilizó la modalidad «Obsidiana» del *software* desarrollado por el *Missouri University Research Reactor* (MURR) con sistema de calibración *EasyCal*, que emplea el conjunto de referencia MURR OB40.

Se usó un colimador de 3 mm y filtro de Negro de 200  $\mu\text{m}$  Cu y cada exposición duró 60 segundos. La lectura calibrada o programada como una única fase registró y cuantificó 10 elementos pesados: manganeso (Mn), hierro (Fe), zinc (Zn), galio (Ga), rubidio (Rb), estroncio (Sr), itrio (Y), circonio (Zr), niobio (Nb) y torio (Th) (tabla 1).

A continuación, se establecieron correlaciones entre los elementos Rb y Zr (figura 3), comúnmente utilizados para discriminar grupos químicos y fuentes de procedencia (Gluscock y Ferguson 2012; Shackley 1998), mediante los valores de rangos máximos y mínimos o

valores promedios publicados de grupos geoquímicos previamente caracterizados, varios de ellos de procedencia conocida (Pérez *et al.* 2019).

La muestra analizada comprendía 49 artefactos, incluyendo núcleos, instrumentos y desechos de obsidiana procedentes de 10 sitios del sector sur de la localidad de Aluminé, próximos a las intersecciones de los ríos Rucachoroy y Aluminé en la Patagonia noroccidental argentina.

## RESULTADOS

Sobre un total de 49 artefactos analizados, tres de ellos corresponden químicamente al grupo NS (Nevados de Sollipulli, centro-sur de Chile) a partir de varios elementos confrontados con las fuentes y grupos geoquímicos previamente descritos y que presentamos a partir del gráfico bivariado que confronta los elementos Rb/Zr (figura 3). Los artefactos se ubican entre 40 y 60 km de distancia a la fuente más cercana conocida de NS, cuya posible vía de acceso sería el paso anual Reigolil-Pilhué (figuras 1 y 2).

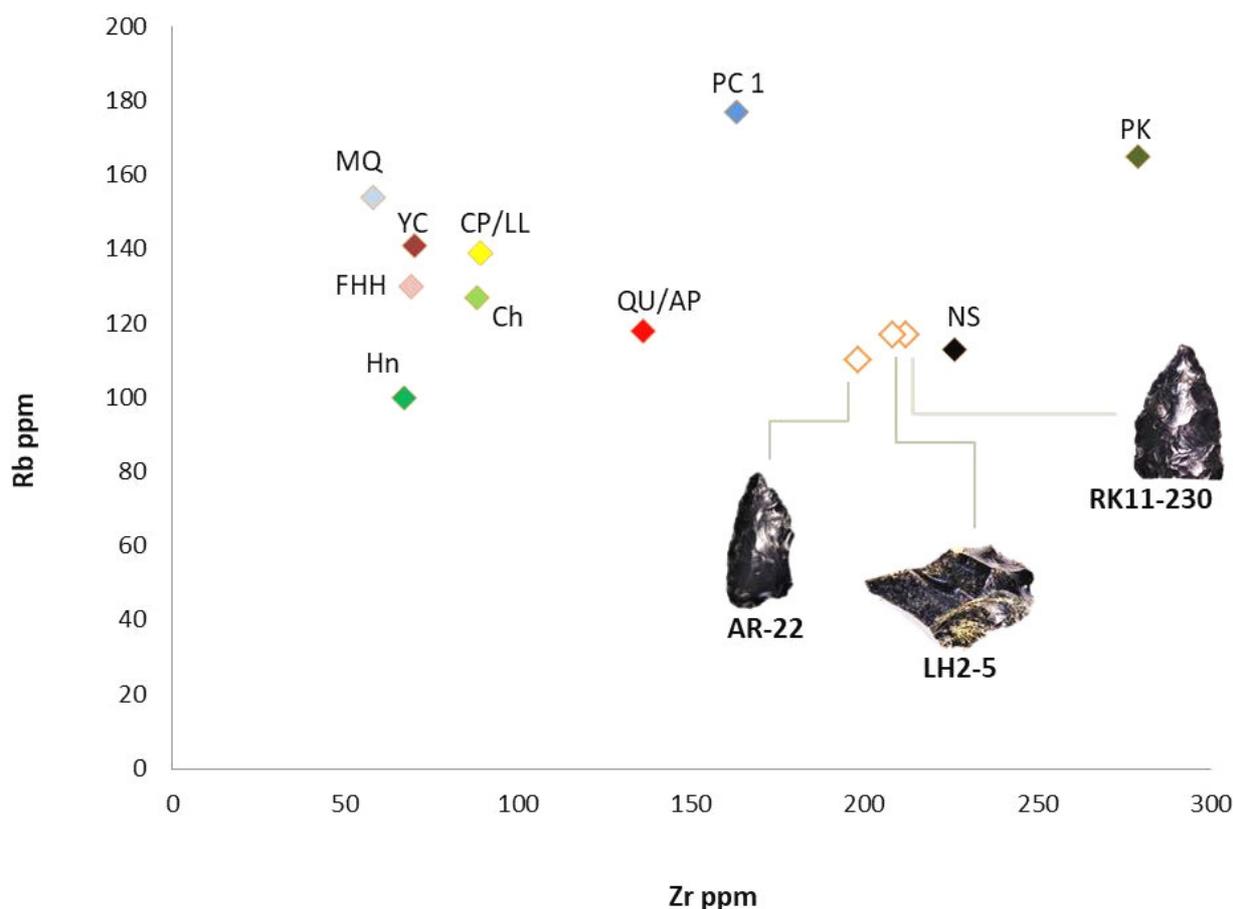


Figura 3. Elementos Rb/Zr (ppm) de distintos grupos químicos regionales a partir de la tabla 1. Los rombos sin relleno son los artefactos arqueológicos de Aluminé, mientras que las muestras en color corresponden a valores promedios de grupos geoquímicos.

Entre estas tres muestras, químicamente semejantes a NS (tabla 1 y figuras 3 y 4), dos de ellas son instrumentos, concretamente puntas de proyectiles, y la tercera es un desecho. Las describimos a continuación:

UCT-709 MCICCh-AR-22. Se trata de una punta de proyectil sin pedúnculos (*apedunculada*) de obsidiana negra. Fue hallada junto a otros artefactos líticos, entre ellos una punta de obsidiana marrón atigrada cuya fuente es PC 1. El sitio del que proceden es un pequeño recinto pircado ubicado en la margen izquierda del río Aluminé, a 3.6 km en línea recta de su confluencia con el río Rucachoroy (39.1757664° S, 70.9285039° O). Dimensiones: 29.5 mm (longitud), 14 mm (anchura) —tiene una fractura en la base, por lo que ese no sería el ancho máximo—, 4 mm (grosor).

UCT-726 MCICCh-LH2-5. Se trata de una lasca de obsidiana negra opaca hallada junto a cuatro desechos de talla de madera silicificada. El sitio de procedencia se ubica en un sector de ñire achaparrado sobre la margen izquierda del arroyo Maipen, afluente del río Aluminé (39.2631798° S, 70.9737212° O). Dimensiones:

36.5 mm (anchura), 22 mm (longitud), 9 mm (grosor).

UCT-729 MCICCh-RK11-230. Fragmento apical de punta de proyectil de obsidiana negra opaca (39.12982° S, 71.08162° O). Ruca Choroy 11 (RK11) es un sitio superficial que se ubica a 1244 m s. n. m. sobre el faldeo norte de las serranías del cordón del Ruca Choroy. En este sitio fueron recuperados 302 artefactos líticos, de los cuales 79 son microlascas y 3 son instrumentos de obsidiana (el 26.15 % del conjunto). Los materiales fueron detectados en un área de 2000 m<sup>2</sup>, mostrando una gran dispersión pero con una distribución continua (Salazar y Stern 2013). Dimensiones: 21 mm (anchura), 34 mm (longitud), 7 mm (grosor).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se presenta la primera evidencia de obsidiana en el norte de la Patagonia argentina, circulando a través de los Andes en dirección oeste-este desde el grupo geoquí-

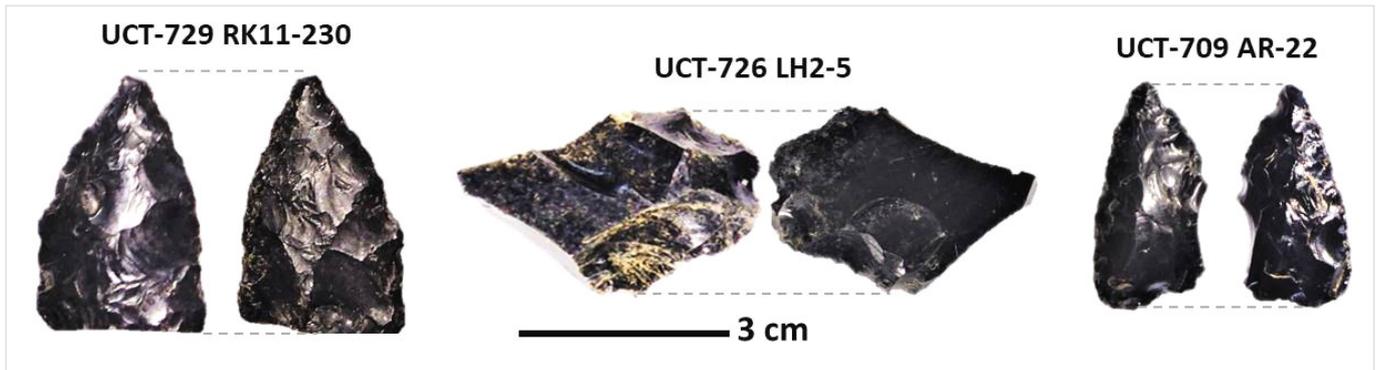


Figura 4. Artefactos de obsidiana, analizados mediante XRF, procedentes de Aluminé (Argentina) y correspondientes al grupo geoquímico NS.

mico Nevados de Sollipulli de la cordillera chilena hasta sitios de la vertiente oriental argentina, situados al sur de Aluminé, en la provincia del Neuquén.

La presencia de dos puntas de proyectiles, una completa aislada y otra formando parte de un conjunto o sitio, así como la de una pequeña lasca o desecho, sugiere que su uso estuvo vinculado a actividades extractivas. Es decir, tales hallazgos estarían relacionados con la presencia de cazadores provenientes de sectores boscosos y cordilleranos occidentales, o bien que el aprovisionamiento de materia prima se efectuó allí y realizaron cacerías en sitios de estepa o sectores de bosque y relictos de *Araucaria araucana*, donde además se podía acceder a fauna de espacios abiertos como camélidos y *Rheidae*.

La existencia de materias primas de excelente calidad a la misma latitud, en sitios orientales donde se observan distintas etapas de reducción de obsidianas del grupo químico PC 1, sugiere que se trata de instrumentos que se están moviendo con las personas. La otra posibilidad es que llegaran por intercambio como producto manufacturado; sin embargo, la abundancia y calidad de las materias primas locales (fuentes secundarias del grupo químico PC 1) no apoyarían esta última alter-

nativa. Finalmente, esperamos que la ampliación de los análisis a áreas vecinas y la aparición de nuevos conjuntos en la misma zona permita aumentar el número de muestras mediante análisis no destructivo, incrementando así el número de registros y la frecuencia total del grupo químico NS en Argentina.

Se cumple la hipótesis inicialmente planteada por nosotros: la ampliación de la muestra mediante el uso de técnicas no destructivas permitió identificar la presencia de obsidiana NS en tres lugares al oriente de la cordillera, entre ellos el sitio Ruca Choroy, donde los estudios previos habían dado resultado negativo.

### Agradecimientos

Al intendente municipal Gabriel Álamo. Al Sr. Pablo «Mapu» Martínez por su constante colaboración. Este trabajo es parte de los proyectos VIP-UCT: FE-QUIP-PRO2018-AP-04, «Arqueometría y análisis de elementos aplicados en Arqueología del área centro sur de Chile», y VIP-UCT PRO2020-AP-01, «Grupo de Arqueometría de la Universidad Católica de Temuco. Estudios funcionales físico-químicos y biotecnológicos sobre alfarería temprana del centro sur de Chile».

### BIBLIOGRAFÍA

- BARBERENA, R.; M. V. FERNÁNDEZ; A. A. RUGHINI; K. BORRAZZO; R. GARVEY; G. LUCERO; C. DELLA NEGRA; G. ROMERO; V. DURÁN; V. CORTEGOSO; M. GIESSO; C. KLESNER; B. L. MACDONALD; M. D. GLASCOCK. 2019. Deconstructing a complex obsidian “source-scape”: A geoarchaeological and geochemical approach in northwestern Patagonia. *Geoarchaeology* 34, 1: 30-41. <<https://doi.org/10.1002/gea.21701>>.
- BELLELLI, C.; F. X. PEREYRA; M. CARBALLIDO. 2006. Obsidian localization and circulation in northwestern Patagonia (Argentina): sources and archaeological record. En *Geomaterials in Cultural Heritage*, editado por M. Maggetti y B. Messiga, pp. 241-255. Geological Society, Special Publications 257. Londres.

- BINFORD, L. R. 1979. Organization and formation processes: looking at curated technologies. *Journal of Anthropological Research* 35, 3: 255-273.
- CAMPBELL, R.; C. R. STERN; A. PEÑALOZA. 2017. Obsidian in archaeological sites on Mocha Island, southern Chile: Implications of its provenience. *Journal of Archaeological Science: Reports* 13: 617-624.
- CAMPBELL, R.; H. CARRIÓN; V. FIGUEROA; A. PEÑALOZA; M. T. PLAZA; C. STERN. 2018. Obsidianas, turquesas y metales en el sur de Chile. Perspectivas sociales a partir de su presencia y proveniencia en Isla Mocha (1000-1700 d. C.). *Chungará* 50, 2: 217-234.
- ESCOSTEGUY, L. 2006. *Geomorfología. Hoja Geológica 3972-IV, Junín de los Andes, provincia del Neuquén*. Boletín 357. Buenos Aires: Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino.
- GLASCOCK, M. D.; J. R. FERGUSON. 2012. *Report on the Analysis of Obsidian Source Samples by Multiple Analytical Methods*. Columbia: Archaeometry Lab, University of Missouri. Ms.
- GODOY, M. 2014. Las rutas del Sollipulli hacia el Puel Mapu. *Revista Austral de Ciencias Sociales* 27: 45-69.
- HAJDUK, A.; A. M. ALBORNOZ; M. LEZCANO. 2011. Espacio, cultura y tiempo: el corredor bioceánico norpatagónico desde la perspectiva arqueológica. En *Cultura y espacio: Araucanía-Norpatagonia*, pp. 262-292. Instituto de Investigaciones en Diversidad Cultural y Procesos de Cambio, Universidad Nacional de Río Negro.
- LEÓN, L. 1990. *Maloqueros y conchavadores en Araucanía y las Pampas, 1700-1800*. Temuco: Ediciones Universidad de La Frontera.
- NARANJO, J. A.; H. MORENO; C. EMPARAN; M. MURPHY. 1993. Volcanismo explosivo reciente en la caldera del volcán Sollipulli, Andes del Sur (39° S). *Revista Geológica de Chile* 20, 2: 167-191.
- PEÑALOZA, M.; R. CAMPBELL; C. STERN. 2019. Las puntas de obsidiana "atigrada" como bien de prestigio en poblaciones del "complejo El Vergel" en Isla Mocha, región del Biobío (1100-1700 d. C.). En *Arqueología de la Patagonia: el pasado en las arenas*, editado por J. Gómez, A. Svoboda y A. Banegas, pp. 53-65. Puerto Madryn: Instituto de Diversidad y Evolución Austral.
- PÉREZ, A. E. 2021. Arqueología del Wallmapu. *CUHSO* 31, 2: 12-16.
- PÉREZ, A. E.; M. GIESSO; M. D. GLASCOCK. 2015. Fuentes de aprovisionamiento y usos de obsidiana del ámbito boscoso y lacustre norpatagónico (provincia del Neuquén, Argentina). *Intersecciones en Antropología* 16, 1: 17-26.
- PÉREZ, A. E.; M. GIESSO; M. D. GLASCOCK. 2019. Obsidian Distribution of the Northern Patagonian Forest Area and Neighboring Sectors during the Late Holocene (Neuquén Province, Argentina). *Open Archaeology* 5: 121-136.
- PÉREZ, A. E.; G. F. LUCERO; M. SACCHI. 2021. Análisis tecno-tipológicos y geoquímicos del sitio Los Radales 1, San Martín de los Andes (Dto. Lácar, Neuquén, Argentina). *Actas del XXI Congreso Nacional de Arqueología Chilena = Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología*, pp. 683-702.
- SALAZAR, G.; C. STERN. 2013. Obsidianas en sitios arqueológicos al sur del lago Aluminé, provincia del Neuquén (Argentina). *Magallania* 41, 2: 177-186.
- SALAZAR, G.; M. BERÓN. 2013. Diacríticos identitarios en las relaciones transcordilleranas. Evidencias de interacción social y cultural entre el centro de Argentina, centro-oeste de Neuquén y la Araucanía chilena. En *Araucanía-Norpatagonia: la territorialidad en debate. Perspectivas ambientales, culturales, sociales, políticas y económicas*, coords. M. A. Nicoletti y P. Núñez, pp. 186-205.
- SHACKLEY, M. S., ED. 1998. *Archaeological Obsidian Studies: Method and Theory*. Nueva York: Plenum Press.
- SCHOBINGER, J. 1957. *Arqueología de la provincia del Neuquén: estudio de los hallazgos mobiliarios*. Anales de Arqueología y Etnología 13. Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo.
- STERN, C. R. 2018. Obsidian sources and distribution in Patagonia, southernmost South America. *Quaternary International* 468, A: 190-205.
- STERN, C. R.; X. NAVARRO; J. D. PINO; R. M. VEGA. 2008. Nueva fuente de obsidiana en la región de la Araucanía, centro-sur de Chile: química y contexto arqueológico de la obsidiana riolítica negra de los Nevados de Sollipulli. *Magallania* 36, 2: 185-193.
- STERN, C. R.; C. GARCÍA; X. NAVARRO; J. MUÑOZ. 2009. Fuentes y distribución de diferentes tipos de obsidiana en sitios arqueológicos del centro-sur de Chile (38-44° S). *Magallania* 37, 1: 179-192.
- STERN, C. R.; I. PEREDA; A. M. AGUERRE. 2012. Multiple primary and secondary sources for chemically similar obsidians from the area of Portada Covunco, west-central Neuquén, Argentina. *Archaeometry* 54, 3: 442-453.

## RESEARCH NOTE

# UN NUEVO ÍNDICE BIBLIOMÉTRICO PARA MEDIR LA RELEVANCIA CIENTÍFICA DE LAS REVISTAS ACADÉMICAS

## *A New Bibliometric Index to Measure the Scientific Relevance of Academic Journals*

*Pascual Izquierdo-Egea*

Laboratory of Theoretical Archaeology, Spain  
(✉ [arqueologia@laiesken.net](mailto:arqueologia@laiesken.net))

**RESUMEN.** *Se propone un nuevo índice bibliométrico para medir la relevancia de las revistas académicas en función de su producción científica y juventud. Esto permite evitar el uso de las citas recibidas, un parámetro susceptible de ser manipulado fácilmente que sigue siendo empleado de forma abusiva a pesar de su nula fiabilidad. También se incluyen otras variables adicionales como la antigüedad, el acceso abierto pleno y la calidad.*

**PALABRAS CLAVE.** *Índice bibliométrico; relevancia científica; revistas académicas.*

**ABSTRACT.** *This short contribution proposes a new bibliometric index to measure the relevance of academic journals according to their scientific productivity and recency. This allows avoidance of the citations received, a manipulable parameter that continues to be used despite its unreliability. Additional variables included in the index are age, full open access and quality.*

**KEYWORDS.** *Bibliometric index; scientific relevance; academic journals.*

## INTRODUCCIÓN

En 2018 se inició una línea de investigación centrada en el desarrollo de nuevos índices bibliométricos más eficaces y fiables que los habituales, a raíz de la demostrada manipulación de que son objeto por parte de las multinacionales que controlan a nivel mundial tanto la edición científica como la medición de su impacto. Fruto de esa iniciativa fueron los estudios *Implementando un índice que pondere el impacto de una revista científica en función de su juventud* (PIE 2018a), *Implementando un índice más objetivo para medir la relevancia y el impacto de las revistas científicas* (PIE 2018b) y *Un nuevo índice bibliométrico para medir el impacto de la producción científica* (PIE 2019).

En todas estas contribuciones se denunciaba tanto el referido monopolio como la falsa fiabilidad de los

índices que medían el impacto de las revistas científicas basándose, como parámetro fundamental, en las citas recibidas por los artículos publicados.

Precisamente, para evitar esa malsana dependencia de una variable estadística tan susceptible de ser manipulada, se propone una alternativa que la ignora al determinar la relevancia científica de una revista científica. Se trata de un nuevo índice bibliométrico medido en función de la producción científica y la juventud de la publicación periódica, aunque también intervienen su antigüedad, acceso abierto pleno y calidad.

## EL NUEVO ÍNDICE BIBLIOMÉTRICO

El índice  $J_x$  es directamente proporcional a la producción científica de la revista (D), es decir, al número

*Recibido: 31-1-2022. Aceptado: 7-2-2022. Publicado: 14-2-2022.*

Tabla 1a. Clasificación, según el índice  $J_w$ , de las 120 mejores revistas arqueológicas internacionales en función de su producción científica (D) durante el periodo 2017-20, edad en años (T), antigüedad (A), acceso abierto pleno (O) y calidad (Q).

	D 2017-20	T 2020	A	O	Q	$J_w$ 2020	Cuartil	
1	Journal of Archaeological Science: Reports	1879	6	0	0	0	2,4958	Q1
2	Archaeological and Anthropological Sciences	915	12	0	0	0	1,8822	Q1
3	Quaternary Science Reviews	1535	39	1	0	0	1,7545	Q1
4	Open Archaeology	102	6	0	1	1	1,5996	Q1
5	Holocene	600	30	1	0	0	1,4311	Q1
6	Archaeological Research in Asia	154	6	0	0	0	1,4094	Q1
7	International Journal of Paleopathology	251	10	0	0	0	1,3997	Q1
8	Arqueología Iberoamericana	130	12	0	1	1	1,3452	Q1
9	Journal of Ancient History and Archaeology	106	7	0	1	0	1,2982	Q1
10	Science and Technology of Archaeological Research	77	6	0	1	0	1,2192	Q1
11	International Journal of Osteoarchaeology	353	30	1	0	0	1,1777	Q1
12	Journal of Archaeological Science	493	47	1	0	0	1,1228	Q1
13	Mediterranean Archaeology and Archaeometry	246	20	0	0	0	1,0899	Q1
14	Advances in Archaeological Practice	95	8	0	0	0	1,0746	Q1
15	Radiocarbon	459	62	2	0	0	1,0433	Q1
16	Antiquity	541	94	3	0	0	0,9881	Q1
17	Journal of Contemporary Archaeology	59	7	0	0	0	0,9258	Q1
18	Virtual Archaeology Review	76	11	0	1	0	0,9234	Q1
19	Journal of Island and Coastal Archaeology	124	15	0	0	0	0,9173	Q1
20	Antípoda	108	16	0	1	0	0,9122	Q1
21	Journal of Anthropological Archaeology	261	39	1	0	0	0,9081	Q1
22	Journal of Agrarian Change	157	20	0	0	0	0,8949	Q1
23	Journal of Archaeological Method and Theory	174	27	1	0	0	0,8901	Q1
24	Archaeometry	335	63	2	0	0	0,8708	Q1
25	Latin American Antiquity	185	31	1	0	0	0,8534	Q1
26	International Journal of Historical Archaeology	169	24	0	0	0	0,8477	Q1
27	Arqueología Mexicana	161	29	1	0	0	0,8189	Q1
28	Geoarchaeology	185	35	1	0	0	0,7954	Q1
29	Archeologia e Calcolatori	140	31	1	1	0	0,7857	Q1
30	Arqueología (AR)	135	30	1	1	0	0,7839	Q1
31	Current Anthropology	274	61	2	0	0	0,7829	Q2
32	Boreas	251	49	1	0	0	0,7804	Q2
33	Interdisciplinaria Archaeologica	56	11	0	1	0	0,7775	Q2
34	Internet Archaeology	88	25	1	1	1	0,7652	Q2
35	Cambridge Archaeological Journal	143	30	1	0	0	0,7460	Q2
36	Archaeologies	85	16	0	0	0	0,7253	Q2
37	Archaeological Prospection	114	27	1	0	0	0,6881	Q2
38	Estudios Atacameños	174	48	1	1	0	0,6712	Q2
39	AP Arqueología Pública	44	11	0	1	0	0,6623	Q2
40	Journal of Field Archaeology	164	47	1	0	0	0,5970	Q2
41	European Journal of Archaeology	96	28	1	0	0	0,5886	Q2
42	Intersecciones en Antropología	71	21	0	1	0	0,5819	Q2
43	Chungara	158	49	1	0	0	0,5593	Q2
44	Environmental Archaeology	121	38	1	0	0	0,5533	Q2
45	World Archaeology	149	52	2	0	0	0,5486	Q2
46	Historical Archaeology	153	54	2	0	0	0,5428	Q2
47	Journal of Social Archaeology	63	20	0	0	0	0,4983	Q2
48	African Archaeological Review	101	38	1	0	0	0,4670	Q2
49	SPAL	72	28	1	0	0	0,4512	Q2
50	Journal of Roman Archaeology	81	33	1	0	0	0,4290	Q2
51	Arqueología de la Arquitectura	48	19	0	0	0	0,4025	Q2
52	Complutum	69	30	1	0	0	0,3979	Q2
53	Oxford Journal of Archaeology	87	39	1	0	0	0,3833	Q2
54	Ethnoarchaeology	29	12	0	0	0	0,3832	Q2
55	Studia Antiqua et Archaeologica	78	38	1	1	0	0,3748	Q2
56	Journal of African Archaeology	41	18	0	0	0	0,3575	Q2
57	Journal of Conflict Archaeology	35	16	0	0	0	0,3399	Q2
58	American Antiquity	157	86	3	0	0	0,3398	Q2
59	Archeometriai Muhely	37	17	0	0	0	0,3378	Q2
60	Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino	68	35	1	0	0	0,3173	Q2

Tabla 1b. Clasificación, según el índice  $J_w$ , de las 120 mejores revistas arqueológicas internacionales en función de su producción científica (D) durante el periodo 2017-20, edad en años (T), antigüedad (A), acceso abierto pleno (O) y calidad (Q).

	D 2017-20	T 2020	A	O	Q	$J_w$ 2020	Cuartil	
61	International Journal of Nautical Archaeology	95	49	1	0	0	0,3163	Q3
62	Lucentum	69	39	1	1	0	0,2973	Q3
63	Documenta Praehistorica	96	57	2	1	0	0,2943	Q3
64	Australian Archaeology	87	47	1	0	0	0,2942	Q3
65	Ancient Asia	25	15	0	1	1	0,2884	Q3
66	Archaeofauna	53	29	1	0	0	0,2881	Q3
67	Palaeohispanica	38	20	0	0	0	0,2788	Q3
68	Archaeologia Bulgarica	40	24	0	0	0	0,2218	Q3
69	Bioarchaeology of the Near East	23	14	0	0	0	0,2156	Q3
70	La Zaranda de Ideas	25	16	0	1	0	0,2132	Q3
71	Estudios de Cultura Maya	91	61	2	0	0	0,2085	Q3
72	Journal of Archaeological Research	43	28	1	0	0	0,2049	Q3
73	Near Eastern Archaeology	117	83	3	0	0	0,1938	Q3
74	Azania	76	55	2	0	0	0,1685	Q3
75	Archaeological Papers of the AAA	44	32	1	0	0	0,1521	Q3
76	Lithic Technology	67	49	1	0	0	0,1495	Q3
77	Anales de Arqueología Cordobesa	42	31	1	0	0	0,1451	Q3
78	Post-Medieval Archaeology	70	54	2	0	0	0,1352	Q3
79	Archaeological Dialogues	35	27	1	0	0	0,1240	Q3
80	Estonian Journal of Archaeology	31	24	0	1	0	0,1223	Q3
81	Trabajos de Prehistoria	74	61	2	1	0	0,1091	Q3
82	Revista Colombiana de Antropología	92	78	3	0	0	0,0932	Q3
83	Studii de Preistorie	23	19	0	1	0	0,0913	Q3
84	Journal of Wetland Archaeology	24	20	0	0	0	0,0792	Q3
85	Public Archaeology	26	22	0	0	0	0,0726	Q3
86	Archaeologia Maritima Mediterranea	20	17	0	0	0	0,0706	Q3
87	Journal of Mediterranean Archaeology	38	33	1	0	0	0,0674	Q3
88	Archeologicke Rozhledy	80	72	2	0	0	0,0549	Q3
89	Midcontinental Journal of Archaeology	50	45	1	0	0	0,0503	Q3
90	Archaeology in Oceania	57	55	2	0	0	0,0186	Q3
91	Rock Art Research	35	37	1	0	0	-0,0217	Q4
92	Zephyrus	66	71	2	1	0	-0,0222	Q4
93	Arheoloski Vestnik	66	71	2	0	0	-0,0254	Q4
94	Levant	47	52	2	0	0	-0,0351	Q4
95	Comechingonia	33	38	1	1	0	-0,0490	Q4
96	South African Archaeological Bulletin	62	76	3	0	0	-0,0619	Q4
97	Saguntum	48	59	2	1	0	-0,0627	Q4
98	Medieval Archaeology	53	64	2	0	0	-0,0655	Q4
99	North American Archaeologist	35	42	1	0	0	-0,0713	Q4
100	Industrial Archaeology Review	37	45	1	0	0	-0,0765	Q4
101	Journal of Egyptian Archaeology	78	107	4	0	0	-0,0824	Q4
102	Arheologia Moldovei	45	60	2	0	0	-0,1000	Q4
103	Hesperia	63	89	3	0	0	-0,1050	Q4
104	Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la UAM	35	47	1	0	0	-0,1152	Q4
105	Archivo Español de Arqueología	56	96	3	1	0	-0,1404	Q4
106	Munibe Antropologia-Arkeologia	42	72	2	1	0	-0,1639	Q4
107	Acta Archaeologica	52	91	3	0	0	-0,1701	Q4
108	Revue Archéologique	45	177	7	0	0	-0,1784	Q4
109	Prahistorische Zeitschrift	53	107	4	0	0	-0,1831	Q4
110	Pyrenae	33	56	2	0	0	-0,1837	Q4
111	Revue Numismatique	43	185	7	0	0	-0,1901	Q4
112	Norwegian Archaeological Review	30	53	2	0	0	-0,1977	Q4
113	Archaeologiai Ertesito	43	153	6	0	0	-0,2205	Q4
114	Archaeological Reports	31	67	2	0	0	-0,2678	Q4
115	Current Swedish Archaeology	31	78	3	0	0	-0,2805	Q4
116	Archaeologia Austriaca	31	74	2	0	0	-0,3023	Q4
117	Archeologia Polski	24	64	2	0	0	-0,3408	Q4
118	Starinar	11	137	5	1	0	-0,4381	Q4
119	Queensland Archaeological Research	12	37	1	0	0	-0,4401	Q4
120	Památky Archeologické	11	167	6	0	0	-0,4725	Q4

de artículos publicados en un periodo concreto —cuatro años en el caso del índice *CiteScore* de la base de datos *Scopus* (2022) de *Elsevier*—, e indirectamente proporcional a su edad (T) o, en otras palabras, depende directamente de su juventud:<sup>1</sup>

$$J_x = \log \left( \frac{D}{T} \right) \quad (1)$$

Se incluye la antigüedad (A) expresada en una unidad por cada intervalo de 25 años de vida de la publicación, así como el acceso abierto pleno (O) —*open access* tomado de la base de datos del DOAJ (2022)— y la calidad de la revista (Q) establecida por la posesión del *DOAJ Seal*. O y Q son variables discretas que solo pueden tomar dos valores: 1 (presencia) o 0 (ausencia). Los parámetros A y O se multiplican por el 10 % del índice  $J_x$  estimado o el 20 % en el caso de Q. Sumando a  $J_x$  el valor absoluto de todos ellos, obtenemos el nuevo índice  $J_w$ :

$$J_w = J_x + |0.1 J_x \cdot A| + |0.1 J_x \cdot O| + |0.2 J_x \cdot Q| \quad (2)$$

Se ha probado su efectividad con una lista de 120 revistas científicas de arqueología de todo el mundo (tabla 1) para ilustrar su utilidad.

## CONCLUSIONES

El nuevo índice bibliométrico  $J_w$  permite ofrecer una alternativa más fiable a la hora de medir la relevancia de una revista científica, evitando usar las citas recibidas como parámetro fundamental en su estimación. También mejora la primera propuesta que se hizo años atrás (PIE 2018a) y supera otras que siguieron (PIE 2018b) al abandonar definitivamente las citas recibidas por su dudosa fiabilidad debida a la demostrada ma-

nipulación sistemática de que son objeto a la hora de determinar el impacto de las publicaciones periódicas.

## Reflexión final

La siguiente reflexión sigue estando plenamente vigente, de ahí su oportuna reproducción aquí: «Seamos serios y no manipulemos la información a favor de unos u otros en función de los intereses que estén en juego. Nos movemos en un mundo controlado por grandes multinacionales que no sienten pudor alguno a la hora de controlar los índices de impacto (cf. Schekman y Patterson 2013) decantando la balanza a su favor. Hágase ciencia también en la bibliometría de forma que los resultados sean lo más objetivos posibles. Basta ya de adulteraciones y omisiones intencionadas para perjudicar a unos y beneficiar a otros. Ya va siendo hora de ser justos y acabar con la dictadura imperante democratizando los índices bibliométricos» (PIE 2018a: 38).

## REFERENCIAS

- DOAJ. 2022. *Directory of Open Access Journals*.<sup>2</sup>
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2018a. Implementando un índice que pondere el impacto de una revista científica en función de su juventud. *Arqueología Iberoamericana* 37: 31-39.<sup>3</sup>
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2018b. Implementando un índice más objetivo para medir la relevancia y el impacto de las revistas científicas. *Arqueología Iberoamericana* S3: 28-34.<sup>4</sup>
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2019. Un nuevo índice bibliométrico para medir el impacto de la producción científica. *Arqueología Iberoamericana* 41: 41-44.<sup>5</sup>
- SHEKMAN, R.; M. PATTERSON. 2013. Science Policy: Reforming research assessment. *eLife* 2: e00855.<sup>6</sup>
- SCOPUS. 2022. *CiteScore 2020*.<sup>7</sup>

<sup>1</sup> El logaritmo decimal se emplea para suavizar y homogeneizar los valores obtenidos.

<sup>2</sup> <<https://doaj.org/>>.

<sup>3</sup> <<http://purl.org/aia/3704>>. <<https://n2t.net/ark:/49934/140>>. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.3247864>>.

<sup>4</sup> <<http://purl.org/aia/S302>>. <<https://n2t.net/ark:/49934/164>>. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.3475488>>.

<sup>5</sup> <<http://purl.org/aia/4104>>. <<https://n2t.net/ark:/49934/180>>. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.3477593>>.

<sup>6</sup> <<https://doi.org/10.7554/eLife.00855>>.

<sup>7</sup> <<https://www.scopus.com/sources>>.

REVIEW ARTICLE

## PEDRA DO ATLAS: UMA SÍNTESE DAS PESQUISAS ARQUEOLÓGICAS E PERSPECTIVAS FUTURAS

### *Pedra do Atlas: A Synthesis of the Archaeological Research and Future Perspectives*

*Luis Carlos Duarte Cavalcante*

Laboratório de Arqueometria e Arte Rupestre, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí, Brasil  
(✉ [cavalcanteufpi@ufpi.edu.br](mailto:cavalcanteufpi@ufpi.edu.br))

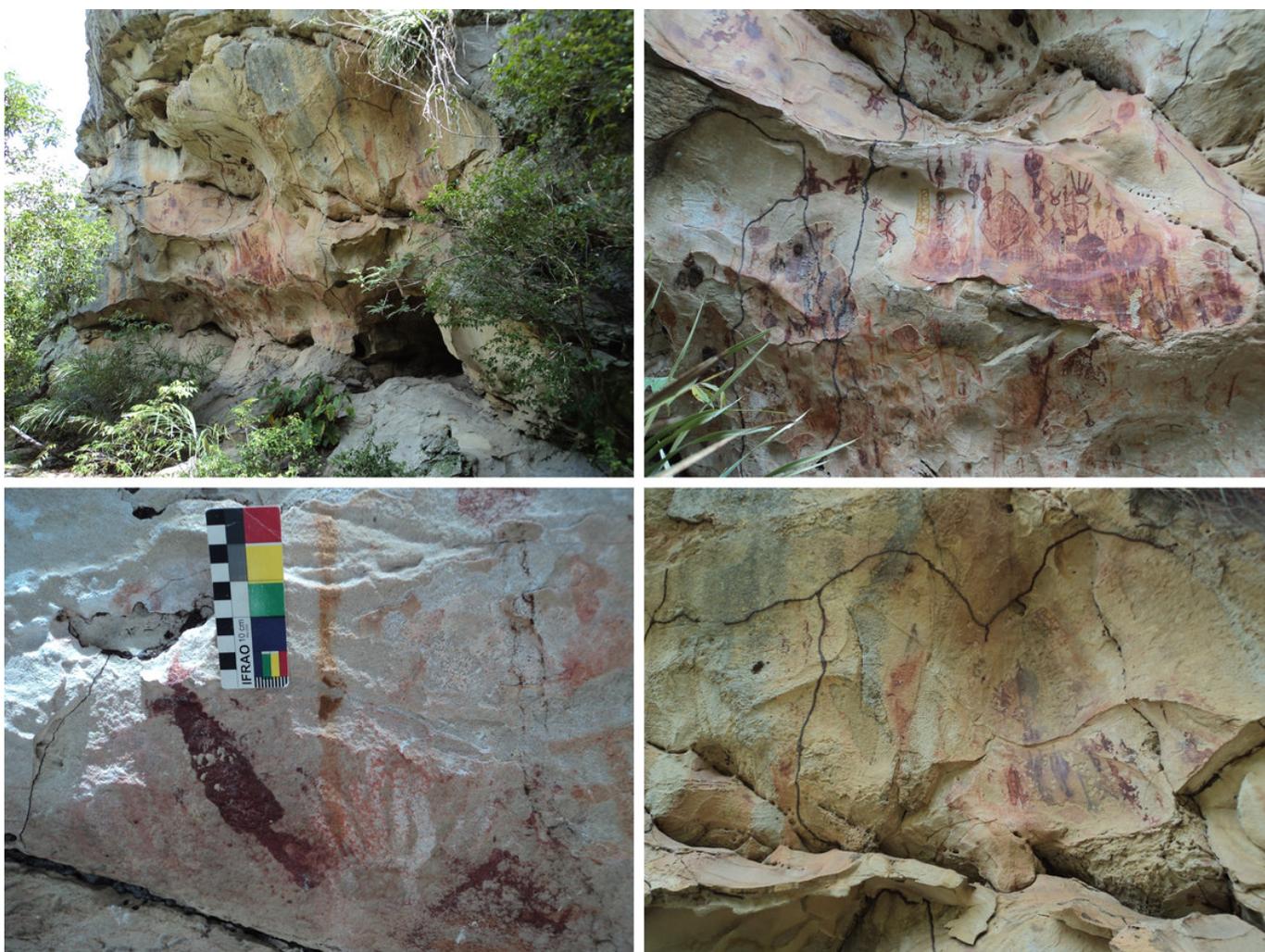


Figura 1. Vista lateral do sítio arqueológico Pedra do Atlas e detalhes de suas pinturas rupestres.

**RESUMO.** *Este artigo apresenta uma breve revisão das pesquisas arqueológicas realizadas no sítio Pedra do Atlas, um abrigo arenítico localizado na área rural do município de Piri-piri, Estado do Piauí, Brasil. As paredes rochosas contêm 423 pinturas rupestres em várias cores e algumas gravuras. Nos sedimentos foram encontrados diversos fragmentos cerâmicos*

*Recibido: 22-1-2022. Aceptado: 9-2-2022. Publicado: 18-2-2022.*

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal.  
License CC BY 3.0 ES. <https://n2t.net/ark:/49934/264>. <http://purl.org/aia/4906>.

*e vestígios de pigmentos minerais vermelhos e amarelos, além de alguns líticos. Durante os últimos treze anos, onze expedições foram realizadas ao sítio e os vestígios de atividades humanas antigas foram investigados 'in loco' e em laboratório. A arqueometria tem sido aplicada na maioria dos trabalhos realizados e uma estratégia experimental com diferentes técnicas analíticas tem possibilitado a obtenção de resultados consistentes.*

**PALAVRAS-CHAVE.** *Pinturas rupestres; pigmentos minerais; atividade pictórica; cerâmicas arqueológicas; arqueometria.*

**ABSTRACT.** *This paper presents a brief review of the archaeological research carried out at the Pedra do Atlas site, a sandstone shelter located in the rural area of the municipality of Piripiri, State of Piauí, Brazil. The rock walls contain 423 rock paintings in various colors and some engravings. Several ceramic fragments and vestiges of red and yellow mineral pigments were found in the sediments, as well as some lithics. During the last thirteen years, eleven expeditions have been conducted to the site and the vestiges of ancient human activities have been investigated 'in situ' and in the laboratory. Archaeometry has been applied in most of the work performed, and an experimental strategy with different analytical techniques has made it possible to obtain consistent results.*

**KEYWORDS.** *Rock paintings; mineral pigments; pictorial activity; archaeological pottery; Archaeometry.*

## PANORAMA GERAL

O patrimônio arqueológico do Nordeste brasileiro é reconhecido mundialmente e a maioria dos sítios investigados de forma mais sistemática está localizada em parques nacionais, como é o caso da Serra da Capivara, Serra das Confusões e Sete Cidades (no Piauí) e do Catimbau (em Pernambuco), ou em áreas específicas, como é o caso do Seridó (no Rio Grande do Norte), Xingó (na divisa entre Alagoas e Sergipe), Castelo do Piauí e Pedro II (no Piauí), Central, Sobradinho, Morro do Chapéu e Lençóis (na Bahia) (NAP-UFPI/IPHAN 1986-2006; Etchevarne 2007; Martin 2008; Guidon *et al.* 2009).

Ao longo do vale verdejante do riacho Corrente, na área rural de Piripiri, município ao norte do Piauí, encontra-se um acervo expressivo de sítios arqueológicos, especialmente abrigos areníticos contendo arte rupestre, realizada em pontos de erosão alveolar. Os abrigos rochosos localizam-se majoritariamente nos povoados Buriti dos Cavalos, Cadoz Velho e Jardim, tendo sido cadastrados em 1995 e 1997, no Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), órgão brasileiro responsável pela proteção do patrimônio nacional (NAP-UFPI/IPHAN 1995, 1997). Contudo, a investigação sistemática desses sítios arqueológicos foi iniciada somente a partir de abril de 2009 (Cavalcante 2015, 2016).

Neste artigo, o objetivo geral é apresentar uma breve síntese das pesquisas arqueológicas realizadas no abrigo rochoso Pedra do Atlas (Figura 1), um dos sítios de

arte rupestre localizados no povoado Buriti dos Cavalos, no vale do riacho Corrente, área rural de Piripiri, Piauí (Figura 2).

## A PEDRA DO ATLAS E OS VESTÍGIOS DE ATIVIDADES HUMANAS

A Pedra do Atlas é um abrigo rochoso formado pela erosão alveolar em um grande afloramento arenítico ruiforme da Formação Cabeças, Membro Oeiras. As paredes, saliências e reentrâncias desse abrigo foram intensamente utilizados por paleoíndios para a realização de atividades pictóricas, estando visíveis ainda hoje 423 pinturas rupestres, realizadas predominantemente em variados tons de vermelho, mas também em padrões cromáticos de amarelo e laranja, assim como nas cores oliva, cinza, branca e vinho (Cavalcante & Rodrigues 2009).

São figuras abstratas, muitas das quais com formas geometrizadas, carimbos de mãos humanas, antropomorfos, zoomorfos e propulsores de dardos, observando-se alta densidade de figuras, frequência de sobreposições, variedade na forma de representação de um mesmo motivo e recorrência das imagens representadas (Figura 1); para se ter uma ideia, são observadas 112 figuras de propulsores de dardos, elaboradas em diversas cores e com variadas morfologias e estilizações (Cavalcante & Rodrigues 2009; Cavalcante 2015). Há ainda algumas figuras gravadas (Figura 3), dispersas entre as pinturas rupestres.

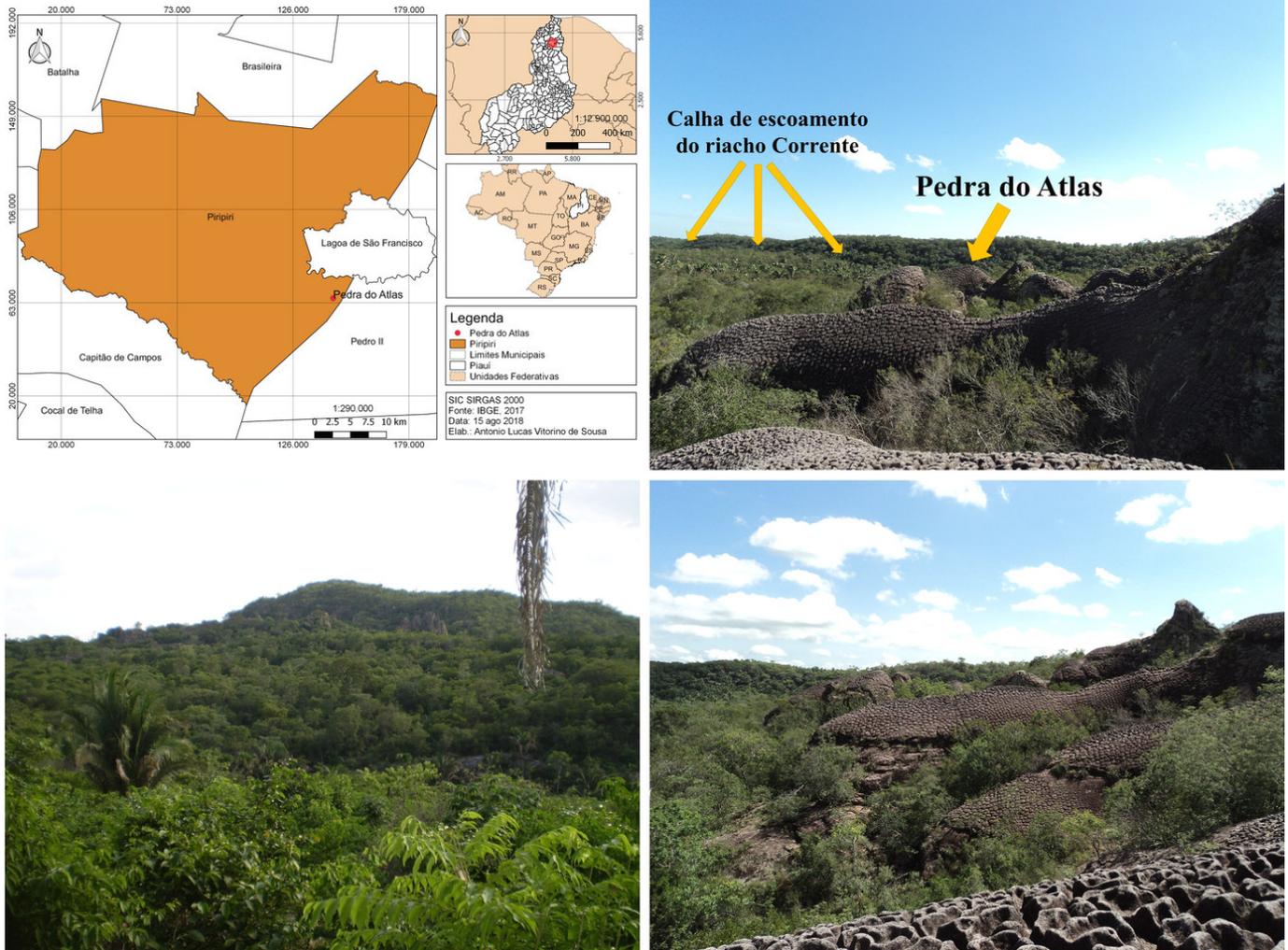


Figura 2. Localização do abrigo Pedra do Atlas e detalhes de seu entorno natural: afloramentos de arenito ruiniiforme, cerrado verdejante do vale do riacho Corrente e sua calha de escoamento.

A área que contém as pinturas e gravuras rupestres tem comprimento de aproximadamente 13,80 metros, em linha reta, estando a figura mais baixa a aproximadamente 1,62 metros e a mais alta a aproximadamente 8 metros, em relação ao nível médio do solo atual (Cavalcante & Rodrigues 2009). Baseando-se na medida da pintura mais alta, estima-se que o bloco arenítico tenha cerca de 20 metros de altura, em relação ao solo atual. O abrigo rochoso está disposto no plano Oeste-Leste e os painéis pictóricos estão voltados para o Sul. A projeção do teto do abrigo, em relação às pinturas, fornece uma proteção de no máximo 5 metros, no ponto de maior profundidade.

Prospecções contínuas revelaram a ocorrência de vestígios de cultura material na superfície dos sedimentos existentes na base dos painéis pictóricos, tendo sido encontrados líticos (Figura 4) e algumas dezenas de fragmentos cerâmicos (Figura 5) e de vestígios de pigmentos minerais vermelhos e amarelos (Figura 6) (Caval-

cante & Tostes 2020). Dada a diversidade de diferentes tipos de vestígios de atividade humana antiga, a Pedra do Atlas tem sido foco do desenvolvimento de projetos de pesquisa com variadas abordagens analíticas.

## ESTRATÉGIA DE PESQUISA

A estratégia investigativa adotada no abrigo Pedra do Atlas é, em diversas abordagens, muito similar aos procedimentos empregados no sítio arqueológico Pedra do Cantagalo I (Cavalcante *et al.* 2014), um grande abrigo arenítico situado a aproximadamente cinco quilômetros de distância, também no vale do riacho Corrente.

- Levantamento do sítio arqueológico (tipo de suporte rochoso; quantidade de painéis de arte rupestre; altura das figuras em relação ao solo atual;

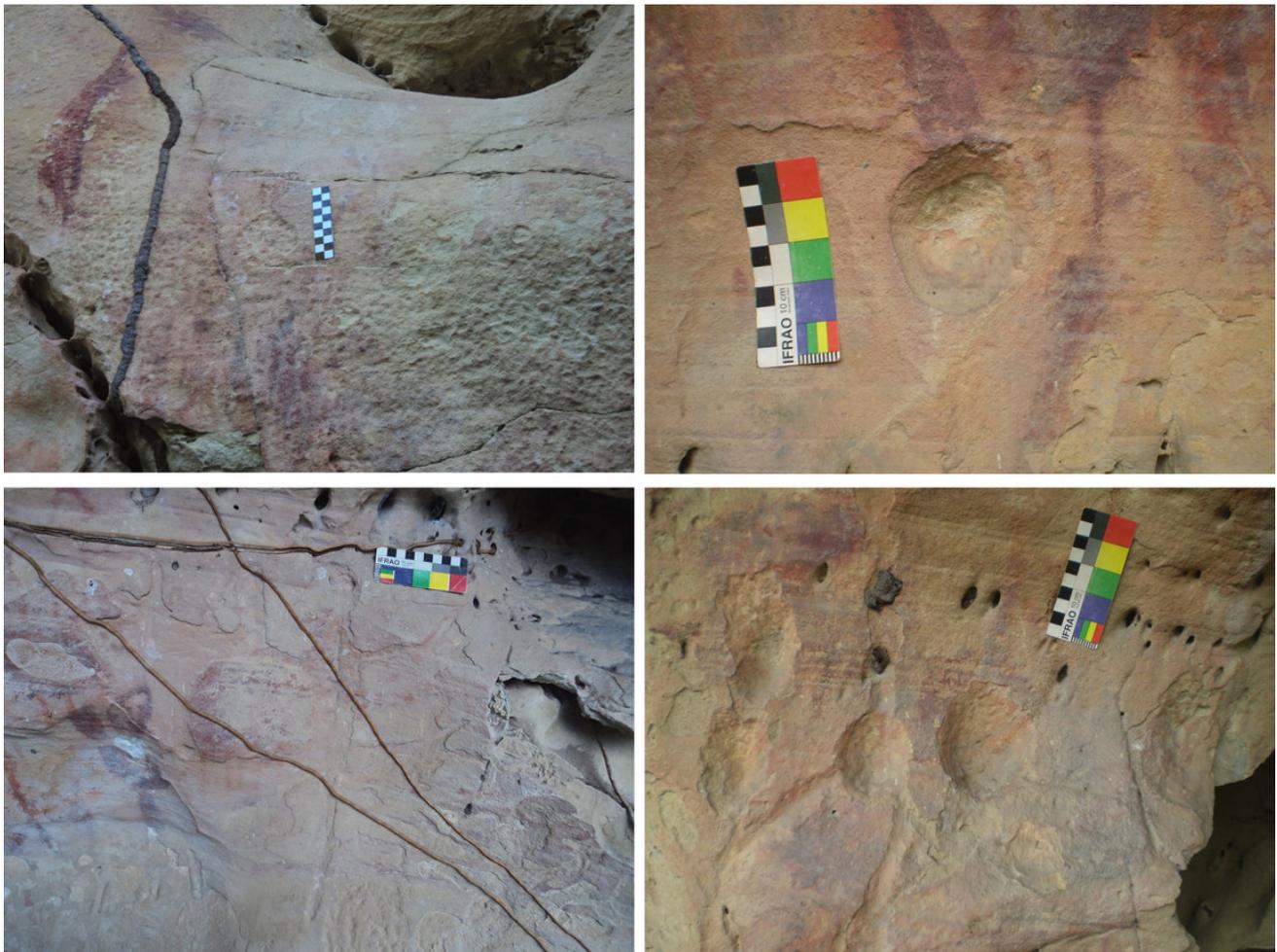


Figura 3. Gravuras rupestres da Pedra do Atlas: cupules isoladas ou em associação com traços longitudinais, figura lagartiforme e motivo geométrico.

- obtenção das coordenadas geográficas; altimetria; orientação geográfica geral da abertura dos painéis de arte rupestre; registro fotográfico panorâmico em diferentes perspectivas; preenchimento de fichas técnicas e atualização cadastral).
- Levantamento das pinturas rupestres (cor; quantidade; dimensões das figuras; tipos de figuras; largura média dos traços pictóricos; recorrência de figuras; sobreposições de figuras ou de manchas de tinta sem contorno definido; registro fotográfico panorâmico e de detalhes, com e sem escala dimensional).
  - Levantamento das gravuras rupestres (quantidade; dimensões das figuras; tipos de figuras; largura e profundidade média dos sulcos; recorrência de figuras; registro fotográfico panorâmico e de detalhes, com e sem escala dimensional).
  - Levantamento dos problemas de conservação que agridem o sítio arqueológico e em especial as pinturas e gravuras rupestres.
  - Levantamento da fauna e flora que habitam ou circulam no abrigo arenítico ou em suas vizinhanças, realizado com o auxílio de moradores de áreas próximas.
  - Monitoramento visual, em contínuas expedições a campo, para avaliar o avanço dos principais agentes de degradação.
  - Realização de prospecções nos arredores do abrigo arenítico, visando localizar sítios ou ocorrências arqueológicas ainda não identificados na área e que possam auxiliar no conhecimento mais aprofundado do contexto em que a Pedra do Atlas está inserida.
  - Investigação da composição químico-mineralógica dos filmes pictóricos das pinturas rupestres (utilizando diversas técnicas analíticas, em especial as não-destrutivas e preferencialmente com geometria adequada para análise de superfícies).
  - Investigação da composição químico-mineralógica de eflorescências salinas.



Figura 4. Líticos encontrados na superfície dos sedimentos da base do abrigo Pedra do Atlas.

- Monitoramento sistemático sazonal das condições ambientais atuantes no abrigo Pedra do Atlas.
- Realização de exames físicos e análise químico-mineralógica de fragmentos cerâmicos, objetivando, entre outros aspectos, identificar parâmetros de queima das peças cerâmicas.
- Caracterização químico-mineralógica de vestígios de pigmentos minerais coletados da superfície dos sedimentos da base dos painéis pictóricos.

## BREVE HISTÓRICO DAS PESQUISAS REALIZADAS

A expedição para a coleta de dados preliminares e cadastro da Pedra do Atlas como um sítio arqueológico, no Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, foi realizada em dezembro de 1995, por pesquisadoras do Núcleo de Antropologia Pré-Histórica

(NAP) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) (NAP-UFPI/IPHAN 1995), tendo permanecido no esquecimento, o abrigo arenítico, por mais de uma década.

O desenvolvimento de investigações sistemáticas teve início, de fato, somente a partir de abril de 2009 com a iniciação científica de Pablo Roggers Amaral Rodrigues, na Universidade Federal do Piauí, quando foi realizado o levantamento detalhado do sítio arqueológico, das pinturas e gravuras rupestres, dos principais problemas de conservação que agredem o sítio arqueológico, tendo influência direta na manutenção da integridade do abrigo arenítico e, sobretudo, das pinturas e gravuras rupestres (Cavalcante & Rodrigues 2009). O auxílio de moradores de comunidades próximas foi fundamental para a realização do levantamento da fauna e flora que habitam ou circulam no abrigo arenítico ou em seu entorno.

A maioria dos dados sobre o sítio Pedra do Atlas já mencionados neste artigo foram obtidos nesses primei-



Figura 5. Fragmentos cerâmicos encontrados na superfície dos sedimentos da base do abrigo Pedra do Atlas.

ros trabalhos que compuseram tanto a iniciação científica quanto a monografia de conclusão de Curso de Graduação em Arqueologia e Conservação de Arte Rupestre (Rodrigues 2011), defendida por Rodrigues na Universidade Federal do Piauí.

Pequenas amostras coletadas em 2012 foram examinadas e analisadas por Cecília Aparecida Lima, cujo foco de investigação durante a iniciação científica (Cavalcante & Lima 2013) e em seu trabalho de conclusão de curso da Graduação em Arqueologia e Conservação de Arte Rupestre (Lima & Cavalcante 2014), na Universidade Federal do Piauí, constou da análise químico-mineralógica de delgados filmes pictóricos de pinturas rupestres (7 amostras), assim como do suporte arenítico (substrato rochoso do verso das amostras contendo filmes pictóricos) e de eflorescências salinas (3 amostras) que atuam como agentes de degradação.

Lima também investigou *in loco* o comportamento sazonal de parâmetros ambientais, como temperatura

do ar ambiente, umidade relativa do ar, velocidade das correntes de ar, além da temperatura atuante no arenito, em áreas com e sem a ocorrência de pinturas rupestres (Lima & Cavalcante 2012).

Especificamente a determinação da composição químico-mineralógica dos materiais investigados exigiu a formulação de uma estratégia em rede composta por pesquisadores de diferentes instituições, pois diversas técnicas analíticas foram utilizadas, sobretudo no caso dos filmes pictóricos das pinturas rupestres, em que se deu preferência pelo uso de equipamentos com geometria adequada para a análise de superfícies, como as espectroscopias Mössbauer e Raman (Cavalcante *et al.* 2014).

Durante o mestrado em Arqueologia, defendido na Universidade Federal do Piauí, Pablo Roggers Amaral Rodrigues (2014) novamente incluiu a Pedra do Atlas entre os seus objetos de estudo, detendo-se na ocasião pontualmente na análise de propulsores de dardos, fi-



Figura 6. Vestígios de pigmentos minerais vermelhos e amarelos encontrados na superfície dos sedimentos da base do abrigo Pedra do Atlas.

guras que anteriormente foram interpretadas por Magalhães (2011) como sendo representações de ornitorrnifos.

Tanto as prospecções nos arredores da Pedra do Atlas, quanto o monitoramento visual dos agentes de degradação que atuam no sítio arqueológico, foram realizados em diversos momentos ao longo de 13 anos de pesquisa, durante os quais 11 expedições foram empreendidas a campo.

Entre 2013 e 2017, 46 amostras de vestígios de cultura material foram encontradas nos sedimentos superficiais da base do abrigo rochoso (18 amostras de pigmentos minerais, 21 amostras de fragmentos cerâmicos e 7 amostras de líticos).

Os filmes pictóricos das pinturas rupestres foram ainda investigados por Lucineide Marquis de Souza, cuja iniciação científica desenvolvida na Universidade Federal do Piauí centrou no uso da espectroscopia Mössbauer em geometria de retroespalhamento de raios  $\gamma$  de 14,41 keV, uma poderosa e seletiva ferramenta analítica para a caracterização de espécies ferruginosas,

muito útil na análise desse tipo de amostra (Cavalcante & Souza 2017).

A determinação da composição química e do perfil mineralógico das eflorescências salinas foi realizada por Cavalcante (2018), tendo sido identificadas cinco fases minerais que agem na degradação desse sítio arqueológico.

A análise químico-mineralógica dos vestígios de pigmentos minerais vermelhos e amarelos encontrados nos sedimentos superficiais da Pedra do Atlas foi realizada por Victor Hugo Gomes Tostes, tanto durante a sua iniciação científica, quanto em seu trabalho de conclusão de curso da Graduação em Arqueologia, na Universidade Federal do Piauí (Cavalcante & Tostes 2017, 2020). O foco de sua investigação foi a caracterização das espécies ferruginosas presentes nesses materiais pictóricos.

O trabalho mais recente envolvendo vestígios recolhidos do abrigo Pedra do Atlas foi desenvolvido durante a iniciação científica de Juliana de Melo Leite, na Universidade Federal do Piauí, cujo interesse foi a rea-

lização de exames físicos e análise químico-mineralógica de amostras representativas dos materiais cerâmicos, objetivando, entre outros aspectos, investigar modos de produção e estimar a temperatura de queima empregados na fabricação dos objetos (Cavalcante & Leite 2021).

## CONSIDERAÇÕES GERAIS, PERSPECTIVAS E DESAFIOS FUTUROS

Após mais de uma década de pesquisas arqueológicas sistemáticas sendo desenvolvidas no sítio Pedra do Atlas, diversas evidências consistentes de atividades humanas foram encontradas e investigadas com variadas abordagens analíticas, *in loco* e em laboratório, estando a arqueometria no centro da maioria dos trabalhos realizados.

Mais de quatro centenas de pinturas rupestres executadas no interior do abrigo arenítico, além de diversos vestígios de pigmentos minerais em variadas tonalidades de cor vermelha e em amarelo, recolhidos dos sedimentos da base dos painéis, indicam intensa atividade pictórica no local. Presume-se que os pigmentos encontrados sejam vestígios dos materiais utilizados na realização das pinturas rupestres atualmente ainda visíveis nas paredes rochosas.

Fragmentos de objetos cerâmicos e alguns líticos são indícios de que outras atividades, além da pictórica, também eram realizadas na Pedra do Atlas.

A atribuição do grupo humano autor dos vestígios arqueológicos ainda permanece como um grande desafio, que não poderá ser superado sem que evidências claras e seguras tenham sido obtidas.

As próximas etapas de investigação desse sítio arqueológico direcionam-se para a realização de sondagens, visando a prospecção de vestígios em estratigrafia, especialmente passíveis de datação.

A formação de recursos humanos tem estado no centro da estratégia de pesquisa formulada para a Pedra do Atlas, aspecto que tem despertado o interesse e o engajamento de diversos estudantes da Universidade Federal do Piauí, tanto da graduação quanto do mestrado em arqueologia.

Finalmente, deve-se mencionar que o estabelecimento de parcerias acadêmico-científicas com pesquisadores de diversas instituições e unidades de pesquisa fora do Piauí é uma exigência real, sem a qual a maioria das análises arqueométricas não teria sido possível.

## Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de Produtividade em Pesquisa (Processo # 315709/2020-0); à Universidade Federal do Piauí pelo transporte em algumas expedições a campo. Agradecimento especial a Pablo Roggers Amaral Rodrigues, Cecilia Aparecida Lima, Lucineide Marquis de Souza, Victor Hugo Gomes Tostes e Juliana de Melo Leite por aceitarem o desafio de investigar esse sítio arqueológico excepcional. Ao Dr. José Domingos Fabris (UFMG) por arranjar os meios para a realização de medidas experimentais na Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e no Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear; e ao Dr. José Domingos Ardisson (CDTN) por autorizar a realização das medidas experimentais no Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear.

## REFERÊNCIAS

- CAVALCANTE, L. C. D. 2015. Pinturas rupestres da região arqueológica de Piripiri, Piauí, Brasil. *Arqueología Iberoamericana* 26: 6-12. <<http://purl.org/aia/261>>.
- CAVALCANTE, L. C. D. 2016. Sítios arqueológicos do vale do Buriti dos Cavalos: uma breve revisão. *Arqueología Iberoamericana* 30: 16-22. <<http://purl.org/aia/303>>.
- CAVALCANTE, L. C. D. 2018. Caracterização químico-mineralógica de eflorações salinas do sítio arqueológico Pedra do Atlas. *Arqueología Iberoamericana* 38: 55-60. <<http://purl.org/aia/3807>>.
- CAVALCANTE, L. C. D. *ET ALII*. 2014. Pedra do Cantagalo I: uma síntese das pesquisas arqueológicas. *Arqueología Iberoamericana* 23: 45-60. <<http://purl.org/aia/233>>.
- CAVALCANTE, L. C. D.; J. M. LEITE. 2021. *Exames físicos e análise químico-mineralógica de cerâmicas arqueológicas do sítio Pedra do Atlas: um foco na investigação de modos de produção e de parâmetros de queima*. Relatório Final de Iniciação Científica. Teresina: CPES-PROPESQ-UFPI.

- CAVALCANTE, L. C. D.; C. A. LIMA. 2013. *Análise química e mineralógica das pinturas rupestres da Pedra do Atlas, um sítio arqueológico de Piripiri, no Piauí*. Relatório Final de Iniciação Científica. Teresina: CPES-PROPESQ-UFPI.
- CAVALCANTE, L. C. D.; P. R. A. RODRIGUES. 2009. Análise dos registros rupestres e levantamento dos problemas de conservação do sítio Pedra do Atlas, Piripiri, Piauí. *Clio Arqueológica* 24, 2: 154-173.
- CAVALCANTE, L. C. D.; L. M. SOUSA. 2017. *Análise de pinturas rupestres do abrigo Pedra do Atlas usando um espectrômetro Mössbauer miniaturizado MIMOS II com geometria de retroespalhamento de raios gama de 14,41 keV*. Relatório Final de Iniciação Científica. Teresina: CPES-PROPESQ-UFPI.
- CAVALCANTE, L. C. D.; V. H. G. TOSTES. 2017. Espécies ferruginosas em pigmentos minerais do sítio arqueológico Pedra do Atlas. *Arqueología Iberoamericana* 36: 48-53. <<http://purl.org/aia/367>>.
- CAVALCANTE, L. C. D.; V. H. G. TOSTES. 2020. Análise arqueométrica de ocre amarelos do sítio arqueológico Pedra do Atlas, Brasil. *Arqueología Iberoamericana* 45: 3-10. <<http://purl.org/aia/4501>>.
- ETCHEVARNE, C. 2007. *Escrito na pedra: cor, forma e movimento nos grafismos rupestres da Bahia*. Rio de Janeiro: Odebrecht.
- GUIDON, N.; A. M. PESSIS; G. MARTIN. 2009. Pesquisas arqueológicas na região do Parque Nacional Serra da Capivara e seu entorno (Piauí, 1998-2008). *Fundamentos* 8: 1-61.
- LIMA, C. A.; L. C. D. CAVALCANTE. 2012. Monitoramento do estado de conservação do sítio Pedra do Atlas, Piripiri, Piauí. In *VII Workshop Arqueológico de Xingó*, Anais dos Resumos Expandidos, pp. 1-3. Canindé de São Francisco: Museu de Arqueologia de Xingó.
- LIMA, C. A.; L. C. D. CAVALCANTE. 2014. *Análise arqueométrica de pinturas rupestres e eflorescências salinas do sítio Pedra do Atlas, Piripiri, Piauí*. Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Arqueologia e Conservação de Arte Rupestre. Teresina: Universidade Federal do Piauí. Manuscrito de artigo científico.
- MAGALHÃES, S. M. C. 2011. *A arte rupestre no centro-norte do Piauí: indícios de narrativas icônicas*. Tese de Doutorado, História. Niterói: Universidade Federal Fluminense.
- MARTIN, G. 2008. *Pré-história do Nordeste do Brasil*. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- NAP-UFPI/IPHAN. 1995. *Cadastramento e mapeamento dos sítios arqueológicos do Piauí. Relatório de atividades do projeto de levantamento e mapeamento dos sítios arqueológicos do Piauí. 3.ª etapa*. Teresina: UFPI/IPHAN.
- NAP-UFPI/IPHAN. 1997. *Cadastramento e mapeamento dos sítios arqueológicos do Piauí. Relatório de atividades do projeto de levantamento e mapeamento dos sítios arqueológicos do Piauí. 4.ª etapa*. Teresina: UFPI/IPHAN.
- NAP-UFPI/IPHAN. 1986-2006. *Cadastramento e mapeamento dos sítios arqueológicos do Piauí. Relatórios de atividades do projeto de levantamento e mapeamento dos sítios arqueológicos do Piauí. 1.ª a 10.ª etapas*. Teresina: IPHAN-UFPI-FUNDEC.
- RODRIGUES, P. R. A. 2011. *Inscrições pré-históricas do Buriti dos Cavalos: levantamento dos registros rupestres, pré-diagnóstico e propostas de intervenção*. Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Arqueologia e Conservação de Arte Rupestre. Teresina: Universidade Federal do Piauí.
- RODRIGUES, P. R. A. 2014. *Motivo rupestre como indicativo cronológico: análise morfológica, contextual e intercultural*. Dissertação de Mestrado, Arqueologia. Teresina: Universidade Federal do Piauí.

RESEARCH ARTICLE

# NUEVAS EVIDENCIAS DE ESPECIALIZACIÓN ARTESANAL EN LAS JEFATURAS DE RÍO GRANDE, PANAMÁ (780-1000 AD)

## *New Evidence of Craft Specialization in the Chiefdoms of Río Grande, Panama (AD 780–1000)*

*Carlos Mayo Torné*

Centro de Investigaciones Arqueológicas del Istmo, Fundación El Caño, Panamá  
(✉ [carlosmayo@fundacionelcano.org](mailto:carlosmayo@fundacionelcano.org))

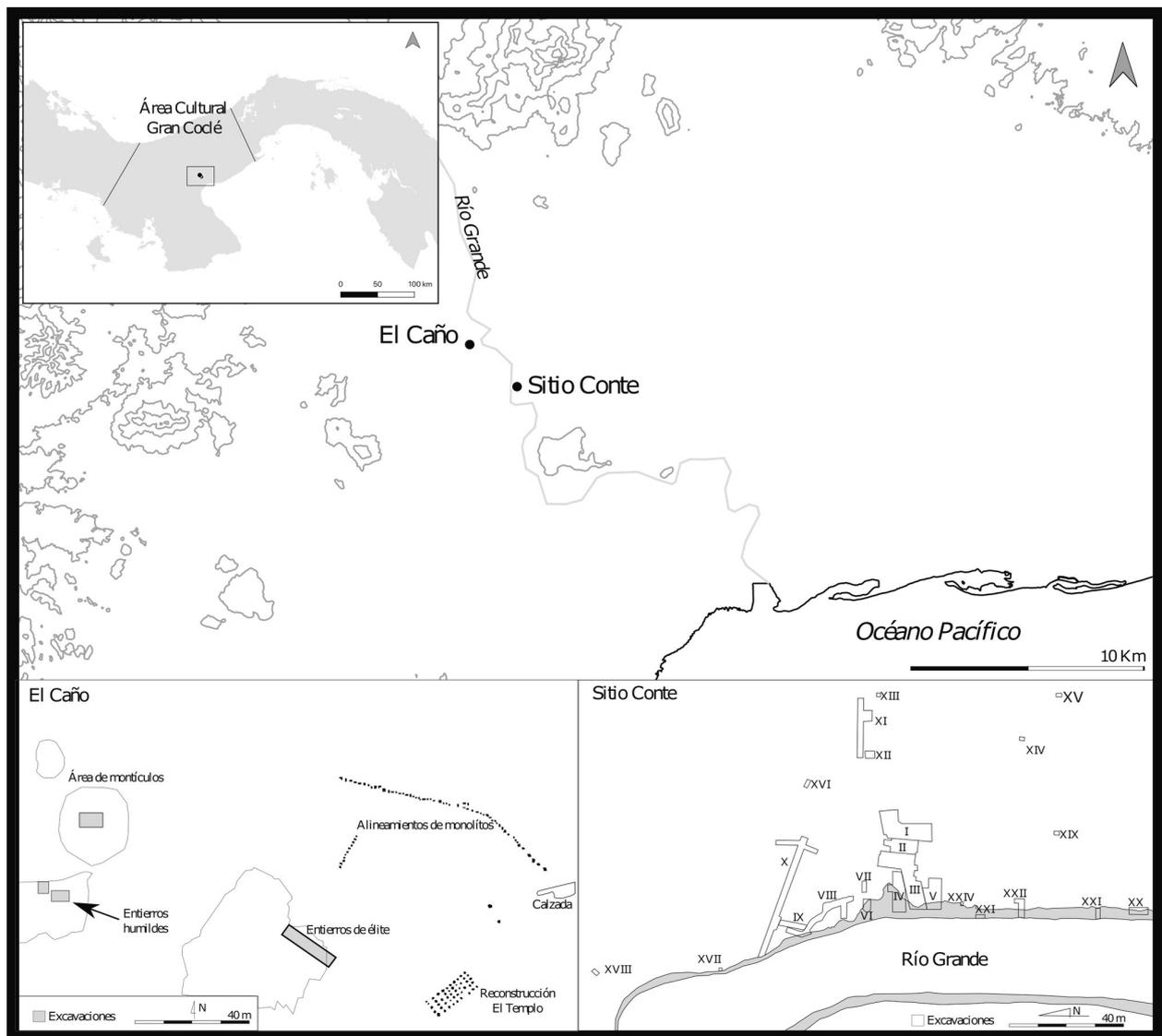


Figura 1. Localización regional y planimetrías de Sitio Conte (Lothrop 1942: 37) y El Caño (Carlos Mayo).

*Recibido: 3-2-2022. Aceptado: 14-2-2022. Publicado: 25-2-2022.*

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. *Arqueol. Iberoam. Open Access Journal.*  
License CC BY 3.0 ES. <https://n2t.net/ark:/49934/265>. <http://purl.org/aia/4907>.

**RESUMEN.** Este artículo presenta nuevas evidencias de especialización artesanal en el Coclé prehispánico a través de un conjunto de platos encontrados en Sitio Conte (PN-5) durante la primera mitad del siglo XX. Los análisis de variabilidad muestran una uniformidad similar entre los platos de Sitio Conte y las cerámicas coetáneas del vecino yacimiento de El Caño (NA-20), que fue interpretada como prueba indirecta de especialización artesanal en la zona. Los resultados de los análisis estadísticos de ambos conjuntos cerámicos evidencian una homogeneidad en las medias de las dimensiones de los recipientes que podría sustentar la hipótesis de que fueron los mismos artesanos quienes participaron en su manufactura.

**PALABRAS CLAVE.** Especialización artesanal; Panamá; arqueología; Coclé; El Caño; Sitio Conte.

**ABSTRACT.** This paper presents new evidence of craft specialization in pre-Hispanic Coclé through a set of plates found at Sitio Conte (PN-5) in the first half of the 20th century. The variability analyses show a similar uniformity between the plates from Sitio Conte and the coetaneous pottery from the neighboring site of El Caño (NA-20), which was interpreted as an indirect evidence of craft specialization in the area. The results of the statistical analyses of both ceramic assemblages show a homogeneity in the mean dimensions of the vessels, which could support the hypothesis that the same artisans participated in their manufacture.

**KEYWORDS.** Craft specialization; Panama; archaeology; Coclé; Sitio Conte; El Caño.

## INTRODUCCIÓN

Las recientes excavaciones que se desarrollan en El Caño, región de Coclé (Panamá), han aportado nuevos datos relacionados con el estudio de la producción artesanal de las jefaturas prehispánicas del área cultural istmo-colombiana (Kaal *et al.* 2020; Martín *et al.* 2016; Mayo *et al.* 2020; Mayo 2015, 2021; Mayo *et al.* 2015; Cobb *et al.* 2015). Los análisis de estandarización realizados a la cerámica procedente de las tumbas de El Caño han evidenciado, en una gran parte de la muestra, valores bajos acordes con la existencia de una organización especializada de la producción de bienes (Mayo 2015, 2021).

El límite, en ese sentido, entre una sociedad especializada y otra no especializada, que no siempre es fácil de percibir en los artefactos y contextos arqueológicos, fue trazado por los análisis de variabilidad siguiendo la hipótesis de estandarización con métodos de estudio usualmente empleados con anterioridad (Acabado *et al.* 2018; Balesta *et al.* 2009; Blackman *et al.* 1993; Costin 1999; Costin y Hagstrum 1995; Crown 1995; Junker 1999; Mayo 2021; Topi *et al.* 2018).

En este trabajo se presentan los resultados de los análisis de estandarización de un conjunto de cerámicas de Sitio Conte (Lothrop 1937, 1942), un yacimiento arqueológico vecino, con el objetivo de compararlos con los análisis previos desarrollados en El Caño y observar cómo se comportan las muestras de ambos yacimientos. El resultado de estos análisis puede ofrecer infor-

mación sobre el grado de parentesco y centralización de la producción alfarera desde una perspectiva más regional.

## LOS COMPLEJOS FUNERARIOS DE SITIO CONTE Y EL CAÑO

Los yacimientos de El Caño y Sitio Conte se encuentran a orillas de Río Grande, en una llanura aluvial limítrofe con el litoral pacífico panameño (figura 1). El paisaje de esta zona está marcado por el aprovechamiento agroindustrial del suelo para el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y el pastoreo de ganado vacuno; con un clima tropical de dos estaciones, una seca y otra húmeda, normalmente bien equilibradas para este tipo de actividades.

En este contexto, el sitio de El Caño está situado en un área, de aproximadamente 8 hectáreas, protegida de dichas actividades. El yacimiento de Sitio Conte se encuentra a 2.5 km río abajo, en la orilla opuesta de Río Grande y, a diferencia de El Caño, no cuenta con un área protegida destinada a la investigación. Se ignoran los límites reales del yacimiento, al igual que ocurre con El Caño. El desconocimiento de los límites exactos y la cercanía entre ambos sitios han propiciado el debate, entre expertos en la cultura coclesana, de si son en realidad parte o no de un mismo yacimiento arqueológico (Cooke 2021; Fitzgerald 1992, Mayo *et al.* 2021). La cerámica de ambos yacimientos es muy homogénea

estilística y cronológicamente (C. Mayo 2020, 2021). La adscripción estilística de esta, sin embargo, parece marcar una ocupación más temprana de Sitio Conte (500 a. C.-1520 AD) con respecto a El Caño (700-1520 AD).

## El yacimiento arqueológico de Sitio Conte

El yacimiento de Sitio Conte se encuentra en la orilla este de Río Grande, aproximadamente a 2.5 km río abajo. El sitio se caracteriza por albergar alineamientos de monolitos, una posible calzada y la existencia de tumbas. Los trabajos arqueológicos en Sitio Conte se iniciaron tras ser ampliamente huaqueada el área por los propietarios de la tierra. No se observa en la actualidad rastro de los trabajos realizados en el sitio, ni referencias geográficas más allá de los límites de las fincas, que permitan posicionar con precisión las antiguas excavaciones o los alineamientos de monolitos encontrados.

Los primeros y más informativos trabajos fueron realizados por la expedición de la Universidad de Harvard. Fruto de estos trabajos, fueron publicados dos volúmenes (Lothrop 1937, 1942) que pueden considerarse como un referente para la arqueología de la zona por la calidad en la descripción de los hallazgos, sus magníficas ilustraciones, el trabajo e informes del personal técnico adjunto al proyecto y elaborar las primeras propuestas cronológicas y culturales de la zona. De este proyecto proviene parte de la muestra del estudio presentado en este artículo.

La segunda expedición a Sitio Conte fue realizada por la Universidad de Pensilvania que, a diferencia de los primeros trabajos que proponían un estudio académico orientado hacia la descripción, caracterización y análisis detallado de los hallazgos, se centró más en el valor intrínseco de los vistosos e invaluable objetos funerarios. El resultado fueron unas publicaciones muy breves y de escaso contenido informativo (Mason 1940, 1942).

Finalmente, con el objetivo de evaluar la ocupación del yacimiento, se efectúa poco después un análisis estilístico y estratigráfico de la cerámica encontrada en la trinchera XIII excavada por la expedición de la Universidad de Harvard (Ladd 1957). En ese estudio se evidencia la abundancia de estilos cerámicos, como las cerámicas Arístides, Girón o Escotá (200-700 AD) localizadas en los estratos más profundos de la trinchera; lo que sugiere, ante la ausencia de tumbas con presencia de cerámica estilísticamente similar, una ocupación habitacional del yacimiento previa al apogeo como ne-

crópolis durante los estilos Conte Temprano y Tardío (Cooke 1972). Además, se encuentra, en los estratos más superficiales, presencia de cerámicas más tardías del complejo El Hatillo que marca el fin de la ocupación del yacimiento a inicios del periodo colonial.

## Breve descripción de las investigaciones realizadas en el yacimiento de El Caño

El yacimiento de El Caño es famoso por sus alineamientos de pilares basálticos (Mayo *et al.* 2007), su escultura de carácter monumental en piedra (Mayo *et al.* 2010) y una zona de montículos con evidencias de ocupación funeraria y habitacional (Cooke 1976; Fitzgerald 1992). En la última década se han descubierto en la región entierros de personas del más alto estatus, acompañadas de elaborados ajuares y ofrendas que han brindado a los investigadores la oportunidad de reevaluar las funciones y la cronología del sitio (J. Mayo 2020; Mayo y Mayo 2013).

El Caño es un yacimiento que adquiere cierta relevancia a nivel internacional después de las noticias de su hallazgo en la década de los años 20 del siglo XX (Verrill 1927a, 1927b). El concepto imperante en la disciplina arqueológica de esa época estaba centrado en el artefacto y su valor coleccionista (Trigger 2006). Como consecuencia, el resultado de estos primeros trabajos fue catastrófico para el estudio y el conocimiento apropiado del yacimiento.

De igual modo y con el mismo enfoque, los miembros de la Sociedad Panameña de Arqueología se interesaron por el sitio décadas después de los trabajos de Verrill (Doyle 1960; Zelsman 1959), cuando El Caño ya había perdido protagonismo como yacimiento arqueológico de referencia en la región tras las excavaciones de Sitio Conte (Lothrop 1937). Esos trabajos, sumados a la actividad de huaqueros, vienen a empeorar el panorama del yacimiento, que fue profundamente perturbado en búsqueda de posibles tesoros arqueológicos enterrados.

El primer trabajo desarrollado en El Caño con fines propiamente arqueológicos lo realiza el Dr. Cooke en su tesis doctoral (Cooke 1972). En este estudio se describe el sitio, su función y se elabora la primera secuencia de ocupación a partir de los análisis estilísticos de muestras cerámicas recogidas en superficie. En el año 1973, los trabajos agrícolas del ingenio azucarero Ofe- lia en dicho sitio alteran depósitos culturales en el área de montículos. Este hecho provoca una intervención de rescate en el yacimiento (Cooke 1976) y la creación

de una zona arqueológica protegida por las autoridades locales y un pequeño museo (Torres 1979).

Lo más destacado de la intervención de rescate es el hallazgo de cuentas venecianas que datan de principios del siglo XVI, lo cual evidencia actividad humana en el sitio durante los primeros años de la conquista y/o colonización (Cooke 1976). En esos años y los posteriores, se da inicio a la excavación de los montículos 3 (que actualmente se encuentra en malas condiciones de conservación debido, en gran medida, a su deficiente *musealización*) y 4 (Lleras y Barillas 1985), donde se hallaron depósitos funerarios de personas humildes con cerámicas que en su mayoría deben adscribirse al periodo Cerámico Tardío A y B (Mayo 2018, 2021).

En el año 2008 se inician nuevas excavaciones en el yacimiento y se encuentran nuevos depósitos funerarios (J. Mayo 2020; Mayo y Mayo 2013; Williams 2012). Estos depósitos, a diferencia de los encontrados en la zona de los montículos, se caracterizan por un extraordinario volumen de ofrendas y ajuares funerarios (Mayo *et al.* 2020). Las tumbas se localizan en una pequeña elevación en forma de meseta circular de unos 50 metros de diámetro. Se excavaron nueve, una de ellas (denominada tumba 3) solo parcialmente en la fecha de redacción de este artículo. La ocupación del sitio desde el siglo VIII al siglo XVI se estima a partir de fechas absolutas sumadas a los trabajos de adscripción estilística de sus cerámicas (Mayo 2018, 2021). Estos datos convierten a El Caño en un yacimiento de referencia, junto a Sitio Conte, en el estudio del surgimiento, desarrollo y ocaso de las jefaturas en la región. Las cerámicas provenientes de estas excavaciones han sido estudiadas recientemente y una parte de ellas será considerada en los análisis de este trabajo.

## MATERIALES Y MÉTODOS DE ANÁLISIS

Los materiales del estudio están integrados por una muestra de 44 cerámicas, agrupadas bajo la categoría de platos de borde engrosado, encontradas en el yacimiento de Sitio Conte (Lothrop 1942) (figura 2). Además, se incluyen los resultados de 138 cerámicas del mismo tipo, previamente analizadas y halladas en las excavaciones de El Caño, con la intención de comparar la variabilidad existente entre ambos conjuntos cerámicos (Mayo 2021) (figura 2). Los materiales se caracterizan por ser de tendencia plana, mucho más anchos que altos, de base anular, borde ligeramente engrosado y una antigüedad entre el 750 y el 1000 AD.

Las cerámicas se analizaron por grupos de procedencia (misma tumba y estilo), evitando así el denominado oscurecimiento temporal en los valores de la variabilidad que se producen en muestras estrictamente no coetáneas (Blackman *et al.* 1993). Los materiales procedentes de Sitio Conte se encontraron en las tumbas 1, 4, 13 y 32 y todos pertenecen a la vajilla Polícroma catalogada como una vajilla festiva/ritual. Los platos de El Caño proceden de las tumbas 2, 5 y 6, pertenecientes a la vajilla Roja Plena y a la Polícroma. Las cerámicas, tanto de Sitio Conte como de El Caño, se pueden adscribir al estilo Conte Temprano y, en el caso de las de la tumba 2, como una transición estilística a la cerámica Conte Tardío (Mayo 2021). Los materiales podrían considerarse como una muestra aleatoria de un tipo específico de cerámicas proveniente de contextos considerados de élite; sin embargo, no sería útil para inferir un resultado para el total de las tipologías cerámicas de estos dos yacimientos, o para ese u otros tipos en otros yacimientos de la región.

Los análisis realizados son los de varianza o coeficiente de variación (CV) que habitualmente usan los arqueólogos para comparar métricamente diferentes conjuntos de datos (Acabado *et al.* 2018; Balesta *et al.* 2009; Blackman *et al.* 1993; Costin 1999; Costin y Hagstrum 1995; Crown 1995; Junker 1999; Mayo 2021; Topi *et al.* 2018). El CV se estima dividiendo la desviación estándar por la media aritmética y se multiplica por 100, a fin de expresar en porcentaje la homogeneidad estadística de un conjunto de datos.

En este trabajo se analiza la varianza en el diámetro máximo de los grupos de cerámicas arriba descritos. Un porcentaje mayor de variación evidencia una muestra más heterogénea y viceversa. Los datos se interpretan siguiendo la hipótesis de estandarización como evidencia indirecta del tipo de organización artesanal: producción especializada o producción generalizada. La difusa frontera entre producciones especializadas y producciones generalizadas suele establecerse en torno al 10 % de variación (Crown 1995; Mayo 2021; Topi *et al.* 2018; VanPool *et al.* 2008), cifra de referencia en este trabajo.

Una vez realizados los análisis de estandarización, los conjuntos cerámicos fueron comparados *a posteriori* sobre cada par de muestras. Estos análisis se realizaron al confirmarse con la prueba Kruskal-Wallis que no todos los grupos tienen una distribución paramétrica ( $p$ -valor = 0.000003126). Las pruebas *a posteriori* nos ayudan a conocer lo familiares y homogéneas que son las medias de los grupos de análisis provenientes de los

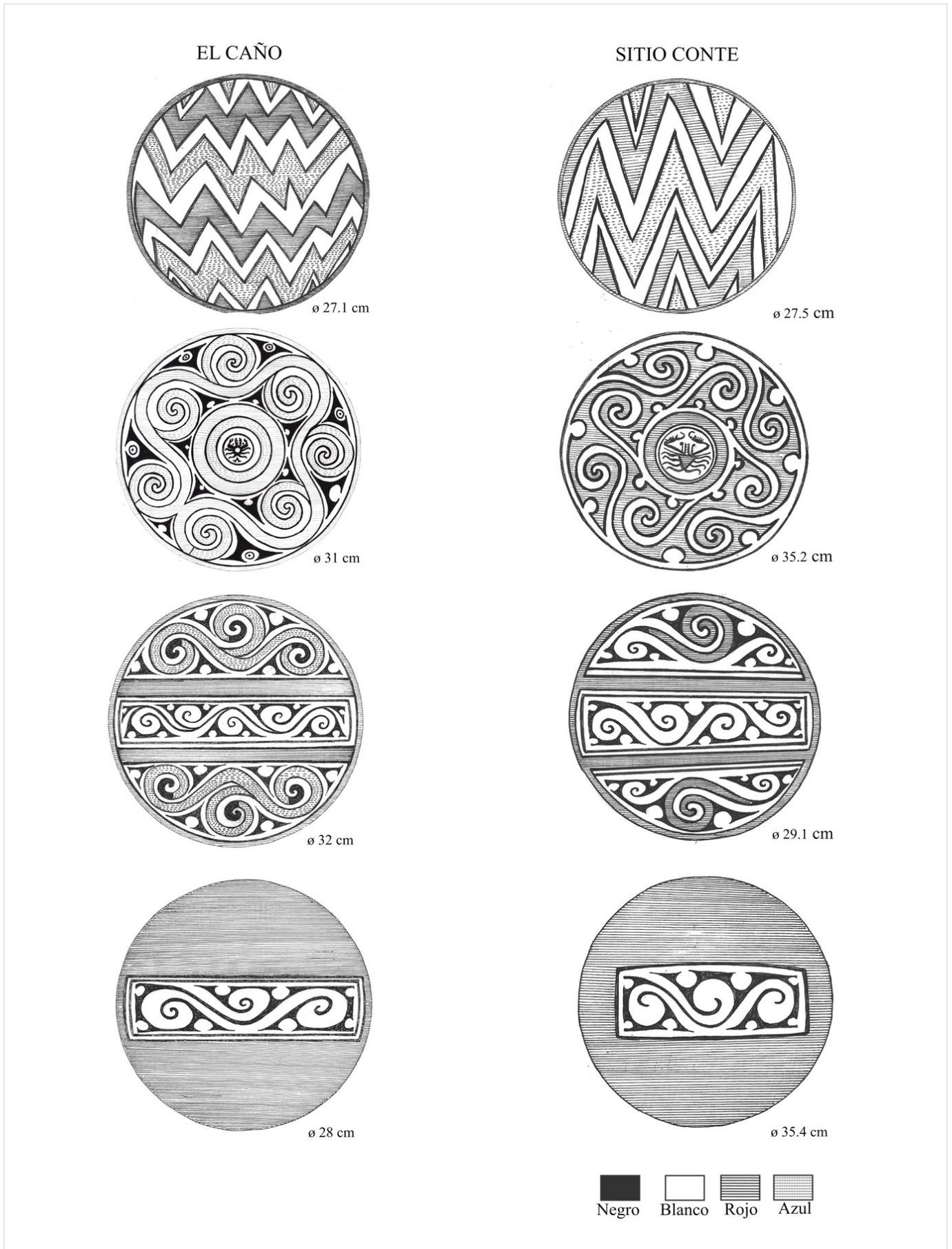


Figura 2. Platos de las vajillas Polícroma Temprana y Decoración en Paneles procedentes de Sitio Conte (según Lothrop 1942) y El Caño (Aurelio Sánchez).

Tabla 1. Resultado de los análisis de los coeficientes de variación (CV) de los platos de borde engrosado procedentes de El Caño y Sitio Conte (Carlos Mayo).

Sitio	Contexto	Vajilla	Número de Muestra	Media	Desviación Estándar	CV (%)
	Tumba 2	Polícroma	49	29,24	1,50	5,15
	Tumba 2	Roja Plena	40	29,2	1,44	4,96
El Caño	Tumba 5	Polícroma	15	30,04	1,85	6,17
	Tumba 5	Roja Plena	14	28,24	1,29	4,57
	Tumba 6	Polícroma	20	30,98	1,22	3,97
	Tumba 1	Polícroma	18	35,89	3,30	9,19
Sitio Conte	Tumba 4	Polícroma	8	32,21	2,26	7,04
	Tumba 13	Polícroma	7	32,69	3,70	11,32
	Tumba 32	Polícroma	11	30,21	1,91	6,32

diferentes contextos y estilos, analizados de dos en dos. El valor de referencia (valor alfa) en todas las pruebas es igual a 0.05.

Los resultados de los valores  $p$  de estas pruebas que sean inferiores al valor de referencia validarán la hipótesis alternativa ( $H_a$ ), según la cual las medias de los conjuntos analizados muestran diferencias estadísticamente significativas. Por el contrario, los valores superiores al valor alfa validarán la hipótesis nula ( $H_0$ ), donde las medias de las poblaciones de los grupos analizados son estadísticamente similares.

Los análisis de varianza y las pruebas estadísticas se realizaron con el paquete *R Studio* y los graficados, usando la librería *ggplot 2*.

## RESULTADOS Y LECTURA DE LOS ANÁLISIS

Los resultados de los análisis de la variabilidad de las cerámicas provenientes de Sitio Conte muestran unos números bajos o muy bajos de estandarización, a excepción de los platos provenientes de la tumba 13, cuyos valores son ligeramente superiores al 10 % de variación que, como ya se dijo, marca la frontera entre lo

que se considera una producción especializada y una que no lo es. Además, los valores de los coeficientes de variación, en todos los casos, son ligeramente más altos si los comparamos con los resultados provenientes de las cerámicas de El Caño (tabla 1). De nuevo, el tamaño de los diámetros es ligeramente mayor en tres de los grupos procedentes de Sitio Conte y muy alto en el caso de la tumba 1 respecto a la muestra de El Caño (figura 3).

Las pruebas estadísticas reflejan una similitud entre las cerámicas, sobre todo si comparamos los datos de platos provenientes de las tumbas dentro del mismo yacimiento (tabla 2). Los valores  $p$  de las pruebas estadísticas muestran cifras superiores al valor de significatividad entre las cerámicas polícromas de la tumba 2 y las de la tumba 5, así como entre estas últimas y las de la tumba 6. Además, podemos comprobar que la vajilla Roja Plena de la tumba 2 guarda parentesco con la cerámica polícroma de la misma tumba y de la tumba 5.

Los resultados de los datos de Sitio Conte muestran uniformidad en las medias de los anchos de boca de las cerámicas de las tumbas 4, 13 y 32. El resultado, si comparamos las cerámicas de los dos yacimientos, evidencia un valor  $p$  superior a la significatividad en las cerámicas de las tumbas 13 y 32 respecto a la gran mayoría

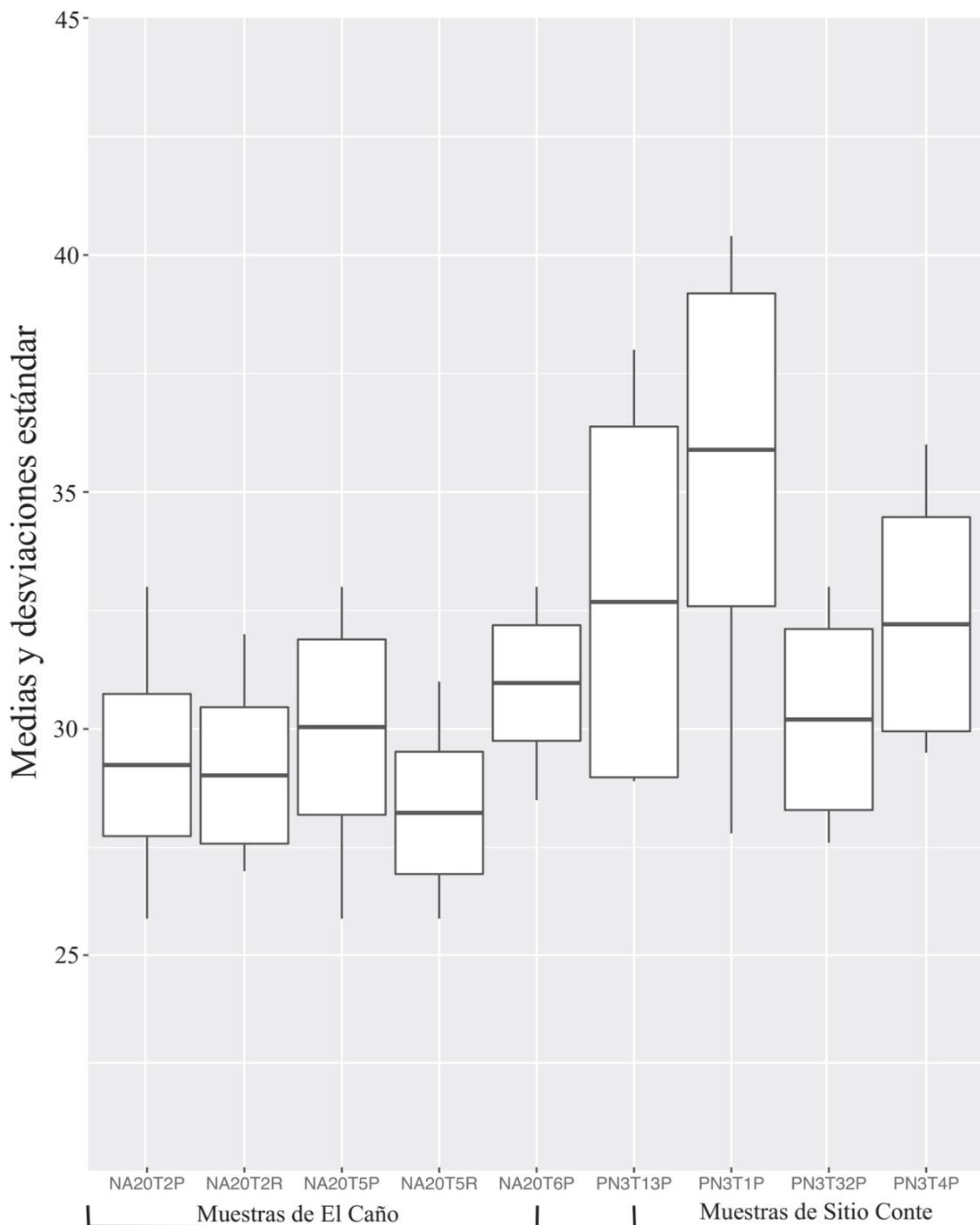


Figura 3. Medias y desviaciones estándar de los platos de borde engrosado de la vajilla Polícroma y Roja Plena procedente de El Caño y Sitio Conte (Carlos Mayo).

de las tumbas del yacimiento de El Caño, lo cual sugiere que existe una alta probabilidad de que estos conjuntos de muestras provengan de una misma población.

## DISCUSIÓN

Las cerámicas analizadas en este trabajo muestran una clara uniformidad formal y estilística propia de produc-

ciones especializadas, alejándose de la antigua interpretación de que la gran mayoría de las cerámicas encontradas en estos sitios fue producida por los familiares o los amigos más cercanos a los difuntos: «*Presumably the larger groups were produced by the immediate family of the deceased, while the smaller groups represent the offerings of friends and more distant relatives*» (Lothrop 1942: 5). Los resultados de los análisis de uno de los tipos cerámicos más característicos y numerosos de este periodo

Tabla 2. Valores de las pruebas *t-test* y Mann-Whitney de los platos de borde engrosado procedentes de El Caño (Carlos Mayo).

	NA20T2P	NA20T6P	NA20T5P	NA20T2R	NA20T5R	PN3T4P
NA20T2P		0,000053400	<b>0,076300000</b>	<b>0,881700000</b>	0,028130000	0,000839800
NA20T6P	0,000053400		<b>0,174300000</b>	0,000104400	0,000020200	<b>0,149500000</b>
NA20T5P	<b>0,076300000</b>	<b>0,174300000</b>		<b>0,078580000</b>	0,006478000	0,027140000
NA20T2R	<b>0,881700000</b>	0,000104400	<b>0,078580000</b>		0,044030000	0,000339100
NA20T5R	0,028130000	0,000020200	0,006478000	0,044030000		0,000397000
PN3T4P	0,000839800	<b>0,149500000</b>	0,027140000	0,000339100	0,000397000	
PN3T13P	0,011110000	<b>0,433100000</b>	<b>0,136800000</b>	0,007166000	0,002317000	<b>1</b>
PN3T32P	<b>0,120800000</b>	<b>0,287300000</b>	<b>0,754300000</b>	<b>0,052330000</b>	0,005931000	<b>0,075080000</b>
PN3T1P	0,000000017	0,000014800	0,000033400	0,000000043	0,000010800	0,011300000

se suman a las evidencias encontradas en otros estudios recientes de la región de Coclé, donde se propone la existencia de una producción especializada de bienes en ambientes domésticos (Mayo 2015, 2021; Menzies y Haller 2012).

La especialización se considera como un tipo de organización del trabajo artesanal que se caracteriza por una producción de bienes destinados a un consumo alejado de las necesidades del ambiente doméstico que los produce y cuyos excedentes son enajenables e intercambiados de forma continua y rutinaria (Costin 2001; Inomata 2001).

Los análisis de variabilidad, como los usados en este trabajo, son uno de los métodos de estudio para aproximarse al fenómeno de la especialización, a pesar de discutirse su utilidad al existir evidencias de que la estandarización en colecciones arqueológicas puede verse afectada por múltiples factores (Arnold y Nieves 1992), entre ellos la falta de control temporal de la muestra estudiada (Blackman *et al.* 1993). En ese sentido, los datos provenientes de El Caño y Sitio Conte son ideales para la implementación de este método y permiten evaluar el vínculo entre estandarización/especialización y el adecuado control cronológico exigido. De hecho, los resultados de los análisis muestran unos valores de variación por debajo del 10 %, suficientemente bajos como para ser interpretados como evidencia indirecta de producciones especializadas.

El trabajo evalúa también la relación existente entre la estandarización de muestras muy ricas en decoración (catalogadas como festivas/rituales) y muestras sin más decoración que el engobe de color rojo (catalogadas

como utilitarias). El estudio marca una sorprendente uniformidad en el tamaño de la mayoría de los conjuntos analizados, lo cual evidencia la participación de los mismos artesanos en su manufactura. De este modo, los resultados marcan una diferencia con otros análisis de estandarización en contextos similares (sociedades jerarquizadas de rango medio) donde es normal encontrar diferencias entre cerámicas poco decoradas (no estandarizadas) y muy ricamente decoradas (estandarizadas) (Topi *et al.* 2018).

Además, aquí se plantea que los análisis clásicos de estandarización pueden aportar evidencias sobre centralización o diversificación de la producción cerámica desde un enfoque regional, comparando las medias de los conjuntos de muestra procedentes de distintos yacimientos mediante las pruebas de hipótesis. En ese sentido, los análisis son uniformes en algunos de los conjuntos analizados, sugiriendo una producción centralizada de cerámica (del tipo analizado), característica que ya se evidenciaba en la homogeneidad estilística de las muestras (C. Mayo 2018, 2020). Estos datos estrechan los ya existentes vínculos culturales entre ambos yacimientos, en un contexto donde se discute si estos forman parte o no de una misma unidad sociopolítica (Mayo *et al.* 2020).

Finalmente, hay que resaltar que no todos los conjuntos cerámicos encontrados en estos yacimientos, cuyos resultados no se presentan en este estudio, muestran una variación tan baja (Mayo 2021). En trabajos previos de estandarización, realizados en muestras procedentes de El Caño, se evidencian valores bajos de producción que sugieren la participación de no especialis-

tas en la manufactura de cerámicas y confirman una realidad calidoscópica de la producción artesanal en el antiguo Coclé (780-1020 AD).

## CONCLUSIONES

Los resultados presentados en este estudio muestran valores homogéneos en los análisis de variabilidad que evidencian indirectamente la participación de especialistas en la producción cerámica procedente de El Caño (NA-20) y Sitio Conte (PN-5).

Además, el estudio proporciona nuevas evidencias de parentesco entre las cerámicas de estos dos yacimientos que, sumadas a las coincidencias estilísticas, sugieren una producción alfarera centralizada y la participación de los mismos artesanos en su elaboración.

La información aportada en este artículo debe considerarse una pequeña contribución para evaluar lo nucleada o diversificada que fue, a nivel regional, la producción de ciertos tipos de cerámica y determinar la importancia que estos tenían en la economía de esas jefaturas.

En tal sentido, los futuros trabajos deberían centrarse en ampliar a un mayor número de yacimientos, geográficamente más distantes, el análisis de muestras de cerámicas y usar técnicas arqueométricas de estudio que permitan valorar no solo el comportamiento de las formas o estilos sino también otros aspectos, como la variabilidad de las materias primas o las técnicas de manufactura empleadas para una correcta caracterización de los patrones de consumo y circulación regional de las cerámicas.

## Sobre el autor

CARLOS MAYO ([carlosmayo@fundacionelcano.org](mailto:carlosmayo@fundacionelcano.org)) es miembro del Centro de Investigaciones Arqueológicas del Istmo de la Fundación El Caño, del Sistema Nacional de Investigación de la SENACYT (Investigador Nacional I), y arqueólogo del Ministerio de Cultura de Panamá. En la actualidad, trabaja con cerámicas arqueológicas procedentes de la región de Coclé. Dirección postal: apartado de correos 0819-0446, El Dorado, Panamá, República de Panamá.

## BIBLIOGRAFÍA

- ACABADO, S.; G. BARRETTO-TESORO; N. AMANO. 2018. Status differentiation, agricultural intensification, and pottery production in precapitalist Kiyangan, Ifugao, Philippines. *Archaeological Research in Asia* 15: 55-69. <<https://doi.org/10.1016/j.ara.2017.10.004>>.
- ARNOLD, D. E.; A. L. NIEVES. 1992. Factors Affecting Ceramic Standardization. En *Ceramic Production and Distribution: An Integrated Approach*, eds. G. J. Bey III y C. A. Pool, pp. 93-113. Boulder, Colorado: Westview Press.
- BALESTA, B.; N. ZAGORODNY; C. VALENCIA. 2009. Evidencias de estandarización en la manufactura de cuencos de la Aguada Orilla Norte (Argentina). *Estudios Atacameños* 37: 79-98. <<https://doi.org/10.4067/S0718-10432009000100006>>.
- BLACKMAN, M. J.; G. J. STEIN; P. B. VANDIVER. 1993. The Standardization Hypothesis and Ceramic Mass Production: Technological, Compositional, and Metric Indexes of Craft Specialization at Tell Leilan, Syria. *American Antiquity* 58, 1: 60-80. <<https://doi.org/10.2307/281454>>.
- COBB, K. C.; H. F. BEAUBIEN; A. HARRISON. 2015. Los orfebres de El Caño. En *Guerreros de oro: los señores de Río Grande en Panamá*, eds. J. Mayo y J. Carles, pp. 188-218. Ciudad de Panamá: Editorial Caribe.
- COOKE, R. G. 1972. *The Archaeology of the Western Coclé Province of Panama*. Tesis doctoral. Londres: University of London.
- COOKE, R. G. 1976. Rescate arqueológico en El Caño (NA-20), Coclé. En *Actas del IV Simposio Nacional de Arqueología, Antropología y Etnohistoria de Panamá*, pp. 447-482. Ciudad de Panamá: Instituto Nacional de Cultura.
- COOKE, R. G. 2021. El Caño. Memorias de excavación: campañas 2008 a 2011 y 2013 a 2017. Vols. I y II. Ed. J. Mayo (2020). Ciudad de Panamá: Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá (SENACYT). *Latin American Antiquity* 32, 3: 666-667.
- COSTIN, C. L. 1999. Formal and Technological Variability and the Social Relations of Production: Crisoles from San Jose de Moro, Peru. En *Material Meanings: Critical Approaches to the Interpretation of Material Culture*, ed. E. Chilton, pp. 85-102. Salt Lake City: University of Utah Press.
- COSTIN, C. L. 2001. Craft Production Systems. En *Archaeology at the Millennium: A Sourcebook*, eds. G. M. Feinman y T. D. Price, pp. 273-327. Boston, MA: Springer.

- COSTIN, C. L.; M. B. HAGSTRUM. 1995. Standardization, Labor Investment, Skill, and the Organization of Ceramic Production in Late Prehispanic Highland Peru. *American Antiquity* 60, 4: 619-639. <<https://doi.org/10.2307/282046>>.
- CROWN, P. L. 1995. The production of the Salado Polychromes in the American Southwest. En *Ceramic Production in the American Southwest*, eds. J. M. Mills y P. L. Crown, pp. 142-166. Tucson: University of Arizona Press.
- DOYLE, G. A. 1960. Metal and pottery association. *Panama Archaeologist* 3: 48-51.
- FITZGERALD, C. 1992. Informe preliminar sobre excavaciones arqueológicas en El Caño (NA-20), temporada 1988. En *El Caño: Comunidad y Cultura*, pp. 33-79. Ciudad de Panamá: Mariano Arosemena.
- INOMATA, T. 2001. The Power and Ideology of Artistic Creation: Elite Craft Specialists in Classic Maya Society. *Current Anthropology* 42, 3: 321-349. <<https://doi.org/10.1086/320475>>.
- JUNKER, L. L. 1999. *Raiding, Trading, and Feasting. The Political Economy of Philippine Chiefdoms*. University of Hawaii Press.
- KAAL, J.; M. MARTÍN; C. OLIVEIRA; E. WAGNER-WYSIECKA; V. E. MCCOY; M. M. SOLÓRZANO; A. KERNER; P. WENIG; C. MAYO; J. MAYO. 2020. Golden artefacts, resin figurines, body adhesives and tomb sediments from the pre-Columbian burial site El Caño (Gran Coclé, Panamá): Tracing organic contents using molecular archaeometry. *Journal of Archaeological Science* 113: 105045. <<https://doi.org/10.1016/j.jas.2019.105045>>.
- LADD, J. 1957. A Stratigraphic Trench at Sitio Conte, Panama. *American Antiquity* 22, 3: 265-271.
- LLERAS, R.; E. A. BARILLAS. 1985. *Excavaciones arqueológicas en el montículo 4 de El Caño*. Ciudad de Panamá: Instituto Nacional de Cultura.
- LOTHROP, S. K. 1937. *Cocle, an Archaeological Study of Central Panama, Part I: Historical Background, Excavations at the Sitio Conte, Artifact and Ornaments*. Vol. 7. Cambridge: Harvard University Press.
- LOTHROP, S. K. 1942. *Cocle, an Archaeological Study of Central Panama. Part II: Pottery of the Sitio Conte and Other Archaeological Sites*. Vol. 8. Cambridge: Harvard University Press.
- MARTÍN, M.; R. PIQUÉ; J. MAYO; C. MAYO; E. ABAD. 2016. Madera carbonizada en contextos funerarios de la jefatura de Río Grande, Panamá: antracología en el sitio de El Caño. *Chungara* 48, 2: 277-294.
- MASON, J. A. 1940. Ivory and Resin Figurines from Cocle. *The University Museum Bulletin* 8, 4: 13-21.
- MASON, J. A. 1942. New Excavations at the Sitio Conte, Coclé, Panama. En *Proceedings of the Eighth American Scientific Congress (Washington, 1940)*, vol. II, pp. 103-107. Washington: Department of State.
- MAYO, C. 2015. Estandarización en la cerámica prehispanica de El Caño, Panamá: especialización, productividad y consumo. *Revista Española de Antropología Americana* 45, 1: 9-29. <[https://doi.org/10.5209/rev\\_REAA.2015.v45.n1.52352](https://doi.org/10.5209/rev_REAA.2015.v45.n1.52352)>.
- MAYO, C. 2018. Cronología y estilos cerámicos en el yacimiento arqueológico El Caño, Panamá. En *Memorias del 56 Congreso Internacional de Americanistas*, vol. Arqueología, pp. 85-98. Ediciones Universidad de Salamanca.
- MAYO, C. 2020. Los materiales cerámicos. En *El Caño. Memorias de excavación 2008 a 2011 y 2013 a 2017. Materiales*. Vol. II, ed. J. Mayo, pp. 160-180. Bogotá: Fundación El Caño-Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT).
- MAYO, C. 2021. *Especialización artesanal en el antiguo Coclé (780-1020 d. C.): adscripción estilística y análisis de estandarización de la cerámica procedente de El Caño*. Tesis doctoral. Santiago de Compostela: Escuela Internacional de Doctorado, Universidad de Santiago de Compostela.
- MAYO, J. 2020. *El Caño. Memorias de excavación 2008 a 2011 y 2013 a 2017*. Vol. I, ed. J. Mayo. Bogotá: Fundación El Caño-Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT).
- MAYO, J.; C. MAYO. 2013. El descubrimiento de un cementerio de élite en El Caño: indicios de un patrón funerario en el valle de Río Grande, Coclé, Panamá. *Arqueología Iberoamericana* 20: 3-27. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.1311235>>.
- MAYO, J.; C. MAYO; M. GUINEA, M. A. HERVÁS; J. HERRERÍN. 2021. Social Complexity at El Caño. En *Pre-Columbian Central America, Colombia, and Ecuador: Toward an Integrated Approach*, eds. C. McEwan y J. W. Hoopes, pp. 247-270. Washington: Dumbarton Oaks.
- MAYO, J.; C. MAYO; M. JIMÉNEZ; M. MARTÍN; A. GARCÍA; J. A. POMO; K. C. COBB; H. F. BEAUBIEN; A. HARRISON. 2015. Recursos naturales. En *Guerreros de oro: los señores de Río Grande en Panamá*, eds. J. Mayo y J. Carles, pp. 100-129. Ciudad de Panamá: Editorial Caribe.
- MAYO, J.; C. MAYO; V. KARAS. 2010. La escultura precolombina del Área Intermedia. Aproximación al estudio estilístico, iconográfico y espacial del grupo escultórico de El Caño. En *Producción de bienes de prestigio ornamentales y votivos de la América Antigua*, compilado por E. Melgar, R. Solís y E. González, pp. 99-111. Syllaba Press.

- MAYO, J.; C. MAYO; M. GUINEA; M. A. HERVÁS; J. HERRERÍN. 2020. Approach to the Study of the Phenomenon of Multiple Burials at El Caño, Panama. *Latin American Antiquity* 31, 1: 20-39. <<https://doi.org/10.1017/laq.2019.99>>.
- MAYO, J.; A. MOJICA; A. RUIZ; E. MORENO; C. MAYO; G. I. DE GRACIA. 2007. Estructuras arquitectónicas incipientes y áreas de explotación minera prehispánica de las cuencas de los ríos Grande y Coclé del Sur, Panamá. *Revista Española de Antropología Americana* 37, 1: 93-110.
- MENZIES, C. J.; M. J. HALLER. 2012. Embedded Craft Production at the Late Pre-Columbian (A.D. 900–1522) Community of He-4 (El Hatillo), Central Region of Panama. *Canadian Journal of Archaeology* 36: 108-140.
- TOPI, J. R.; C. S. VANPOOL; K. D. WALLER; T. L. VANPOOL. 2018. The economy of specialized ceramic craft production in the Casas Grandes region. *Latin American Antiquity* 29, 1: 122-142. <<https://doi.org/10.1017/laq.2017.62>>.
- TORRES, R. C. 1979. *Parque arqueológico El Caño, provincia de Coclé. Catálogo de inauguración*. Ciudad de Panamá: Dirección Nacional de Patrimonio Histórico.
- TRIGGER, B. G. 2006. *A History of Archaeological Thought*. Cambridge: Cambridge University Press.
- VANPOOL, C. S.; G. F. M. RAKITA; R. CRUZ; R. D. LEONARD. 2008. Field Guide to the Ceramic Types of the Casas Grandes Region. En *Touching the Past: Ritual, Religion, and Trade of Casas Grandes*, eds. G. Nielsen-Grimm y P. Stavast, pp. 59-67. Provo, Utah: Museum of Peoples and Cultures, Brigham Young University.
- VERRILL, H. 1927a. A mystery of the vanished past in Panama: Newly discovered relics of a vanished civilization destroyed by earthquake or volcanic eruption. *Illustrated London News* 173: 15-18.
- VERRILL, H. 1927b. Excavation in Coclé province, Panama. *Indian Note* 4, 1: 47-61.
- WILLIAMS, A. R. 2012. The Golden Chiefs of Panama. *National Geographic* 221, 1: 66-81.
- ZELSMAN, J. 1959. A Río Grande Burial. *Panama Archaeologist* 2: 85-90.

RESEARCH ARTICLE

## LOS ARTEFACTOS DE PIEDRA Y OBSIDIANA EN LA CULTURA BOLAÑOS, MÉXICO

### *Stone and Obsidian Artifacts from the Bolaños Culture, Mexico*

*María Teresa Cabrero G.*

Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México  
(✉ [cabrerot@unam.mx](mailto:cabrerot@unam.mx))



Figura 1. Localización del cañón de Bolaños, México.

**RESUMEN.** *El análisis de los artefactos de piedra elaborados por la cultura Bolaños mediante la aplicación de la metodología de las «cadenas operativas» permitió tanto su comprensión integral como la de la dimensión social, económica e ideológica del grupo que los creó.*

**PALABRAS CLAVE.** *Artefactos; piedra; obsidiana; cultura Bolaños; México.*

**ABSTRACT.** *The analysis of the stone artifacts made by the Bolaños culture through the application of the methodology of the “operative chains” allowed both their comprehensive understanding and that of the social, economic and ideological dimension of the group that created them.*

**KEYWORDS.** *Artifacts; stone; obsidian; Bolaños culture; Mexico.*

*Recibido: 1-3-2022. Aceptado: 10-3-2022. Publicado: 19-3-2022.*

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. *Arqueol. Iberoam. Open Access Journal.*  
License CC BY 3.0 ES. <https://n2t.net/ark:/49934/266>. <http://purl.org/aia/4908>.

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo parte del nivel tecnológico conocido y empleado exhaustivamente por todo el mundo prehistórico; me refiero a la talla de la piedra, materia prima presente en cualquier parte del planeta. Su explotación se deriva de las necesidades básicas de cada pueblo, tales como la caza, la pesca, la ropa, la alimentación y, por último, la guerra.

A lo anterior habrá que añadir la función específica que debieron de tener los artefactos para cubrir dichas necesidades. Por ello encontramos puntas de proyectil y cuchillos empleados para la caza, la pesca y la guerra; raspadores, raederas, tajadores y punzones para la ropa; desfibradores para la extracción de fibras vegetales; azadas para preparar la tierra antes de sembrar y piedras de molienda (metates y molcajetes con manos como aditamento específico) para la preparación de los alimentos derivados de diversos granos, así como hachas para la obtención de combustible y la vivienda.

El análisis debe incluir una parte muy importante que es la creatividad propia del hombre —que se extiende a cada pueblo y a cada periodo— al elaborar cada uno de los artefactos empleados antes descritos. En ese sentido encontramos la enorme variedad de diseños para una misma función.

Otros factores que debieron de influir en el diseño de cada artefacto serían el ambiente natural presente y el nivel económico de la cultura. Para el primero no era lo mismo vivir en un entorno de selva que en uno desértico; no era lo mismo vivir en una planicie que vivir en una zona de accidentes topográficos pronunciados, puesto que en dichos ambientes viven una fauna y una flora muy diferentes, por lo que las necesidades básicas debían satisfacerse de distinta manera.

Otro factor es el económico: no sería lo mismo tener recursos para importar materia prima, inexistente en la región, que supeditarse únicamente a la materia prima propia de la zona.

Dentro de toda esta pluralidad de factores, está la creatividad del hombre que deja su propia huella en cualquier expresión en la que interviene; por ello insisto en que la elaboración de cada artefacto debió de contener, además de la función para la cual fue elaborado, un cierto grado de imaginación y creatividad personal.

La escuela francesa (Tixer *et al.* 1980; Inizan *et al.* 1992; Geneste 1992) desarrolló un nuevo enfoque para el estudio de la industria lítica de la prehistoria del Viejo Mundo que denominó «cadenas operativas», en donde se toman en cuenta los parámetros humanos que

intervienen. «Una cadena operativa permite entender los procesos sucesivos que surgen durante la elaboración de un artefacto a partir de la selección del material hasta su terminación final, pasando todas las etapas de manufactura y uso de los diferentes componentes. Este concepto hace posible entender el uso humano de los materiales para colocar cada artefacto dentro de un contexto tecnológico y ofrece un esquema metodológico para cada nivel de interpretación» (Soressi y Geneste 2011).

Cabe mencionar que este proceso de elaboración se realiza de igual manera para todos los artefactos de este tipo, por lo que no lo describiré y me centraré únicamente en los siguientes parámetros:

- 1) Necesidades funcionales: ciertos tipos de implementos.
- 2) Ausencia de ciertos implementos según la especialización del sitio.
- 3) Conocimiento individual: habilidad, edad.
- 4) Tradición técnica: conocimiento del grupo (opciones técnicas forzosas y opciones libres).
- 5) Limitaciones simbólicas y limitaciones biológicas.

En este trabajo trataré de abarcar los parámetros que engloba el análisis de artefactos líticos desde la perspectiva de las «cadenas operativas», con la finalidad de entender mejor la tecnología lítica que emplearon los integrantes de la cultura Bolaños.

## EL CAÑÓN DE BOLAÑOS

El cañón de Bolaños (figura 1) forma parte de la Sierra Madre Occidental, subprovincia fisiográfica de mesetas y cañones del sur (Cserna 1974). Está delimitado por dos grandes cadenas montañosas en cuyo fondo corre el río que lleva su nombre; principia al sur del valle de Valparaíso, Zacatecas, lugar donde nace el cañón, y siguiendo el río se dirige hacia el sur hasta desembocar en el río Grande de Santiago, en los límites de Jalisco y Nayarit.

El ambiente natural se limita a la existencia de una vegetación de cactáceas. El clima es cálido y abundan las rocas volcánicas, que fueron aprovechadas por el hombre para elaborar distintos artefactos en su propio beneficio.

La región presenta escasos lugares planos donde el hombre pudiera asentarse, por lo que permaneció deshabitado hasta pocos años antes de nuestra era. Sin embargo, una vez que colonizó la región, formó pueblos a lo largo del cañón y encontró la manera de subsistir al



Figura 2. Metate ápedo (*huilanche*).

establecer una ruta comercial que le permitió abastecerse de una amplia variedad de mercancías y materias primas que llegaban a sus pueblos empleando el río como vía de comunicación y, a cambio, desarrolló principalmente dos industrias con la concha y la obsidiana.

Entre las principales mercancías que entraban al cañón, tenemos la sal, el tabaco, el pescado seco, el chile, el frijol y el maíz; estos últimos se cultivaban en las localidades pero, debido a la creciente población y a las escasas zonas cultivables, no alcanzaban a satisfacer la necesidad alimentaria.

Respecto a las materias primas, importaron principalmente la obsidiana y la concha marina con el objetivo de elaborar diversos artefactos e intercambiarlos por las mercancías que necesitaban.

Los artefactos de piedra que produjeron sus pobladores serán descritos de acuerdo a las pautas antes mencionadas, añadiendo algunas hipótesis derivadas de las observaciones del trabajo de campo.

Además, se indicará la presencia de los artefactos como una señal de las necesidades imperantes en una región con un ambiente natural poco propicio como es el cañón de Bolaños.

## ARTEFACTOS DESCUBIERTOS DURANTE LAS EXCAVACIONES

### Materia prima

Se utilizó la completa variedad de las rocas volcánicas: basalto, andesita, riolita, pedernal, cuarzo y obsidiana; a excepción de la última, las demás abundan en la zona.

La obsidiana se empleó exhaustivamente en todos los pueblos prehispánicos, elaborando una amplia variedad de artefactos, herramientas y armas. En el caso de Bolaños, los yacimientos se encuentran fuera de la región; sin embargo, existen dos cercanos: el primero es el de Huitzila, situado en el extremo sur de Zacatecas y el segundo es el del volcán de Tequila, ubicado en el centro de Jalisco; ambos suministraron la materia prima utilizada por los pobladores del cañón (Darling y Glascock 1998; Weigand y Spence 1982, 1989).

La distribución de los artefactos que aquí se presentan se limita al centro-norte de México, mencionando el centro de México porque García-Cook fue el primer arqueólogo mexicano que llevó a cabo la clasificación



Figura 3. Mortero o molcajete.

de los artefactos hechos sobre piedra u obsidiana que se continúa aplicando hasta la actualidad para el periodo prehispánico en México. Este autor separó los artefactos en piedra pulida y en piedra tallada según la manera en que se elaboró el artefacto. En los primeros agrupó los metates y los morteros con su correspondiente auxiliar para desempeñar su función, las hachas, los percutores, los pulidores y la azada o el desfibrador; en los segundos integró las puntas de proyectil, las navajillas prismáticas, los cuchillos, las raederas y los raspadores (García-Cook 1967).

La clasificación hecha para los artefactos de piedra descubiertos en Bolaños es muy minuciosa; interviene cada rasgo que presentan, por lo que sería muy cansado repetirlos, por ello me limitaré al nombre que se le dio y al rasgo principal por el que se clasificó. Si el lector se interesa por un mayor detalle, debe consultar la clasificación y descripción de Cabrero (1989, 2005, 2010) y Cabrero y López (2002).

### Artefactos en piedra pulida

#### Artefactos de molienda: metates y morteros

Se elaboraron sobre andesita. Los primeros son ápodos, muy grandes y el desgaste que presentan es muy avanzado, lo cual nos indica una actividad muy larga y pronunciada. Se encuentran con gran frecuencia dentro y alrededor de las áreas habitacionales. Aquí se des-



Figura 4. Hacha de garganta completa.

cubrió la creatividad del hombre para aprovechar el ambiente natural, dentro del cual vivía, al utilizar las grandes rocas salientes y convertirlas en metates fijos y contiguos sobre una enorme roca.

Los morteros, mejor conocidos como molcajetes, presentaron una menor presencia que los metates; sin embargo, mostraron un desgaste significativo. En ambos casos, se recuperaron los aditamentos para ejecutar la acción de molienda, es decir, las manos que para los metates son alargadas y para los morteros o molcajetes son triangulares (figuras 2 y 3).



Figura 5. Hacha funeraria con cabeza de perro.

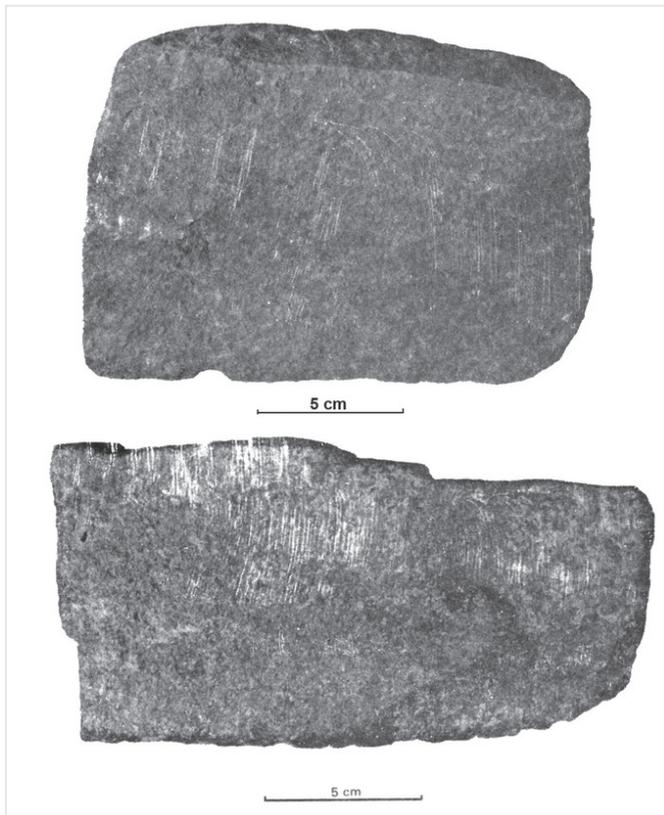


Figura 6. Azada y desfibrador.

## Hachas

Fueron hechas sobre piedra volcánica (andesita). Se trata de hachas de garganta completa en la parte distal. La clase de vegetación reinante obligaba a utilizar este tipo al tener que limpiar el terreno de plantas espinosas con troncos gruesos, por lo que el hacha debía empujarse con fuerza (figura 4).

Este tipo de artefacto fue tan importante en la vida cotidiana que en ocasiones se incluyó en las ofrendas de los individuos que morían. Se tiene un ejemplo en un entierro de sexo masculino que presentó un hacha que mostraba una cabeza de perro en la parte distal; con ello se cumplían dos finalidades: la mundana, destacando la importancia que tenía este artefacto, y la religiosa con la presencia del perro como guía hacia su destino final (Cabrero 2016) (figura 5). Se presentan también en otras partes del norte de México como La Quemada (Hernández y Trombold 2017), Alta Vista (Torreblanca 1999) y Durango (Berrojalbiz 2010).

## Pulidores

Este artefacto fue muy empleado entre todos los pueblos que elaboraban cerámica; se utiliza para quitar las asperezas dejadas por el barro en la parte externa de



Figura 7. Navajillas prismáticas.

las diferentes formas cerámicas (ollas, cuencos, tecomates, etcétera) antes de la decoración y el cocimiento.

## Azadas y desfibradores

Las primeras se emplearon como aditamento durante la preparación de la tierra para el cultivo y los segundos para extraer las fibras vegetales de algunos agaves (lechuguillas), necesarias para la elaboración de cuerdas y redes útiles en una amplia variedad de actividades cotidianas como la pesca, cargar las ollas llenas de agua que debían traerse desde el río y los contenedores para guardar granos y vegetales comestibles, entre otras (figura 6).

## Artefactos hechos en piedra tallada

Este grupo de artefactos incluye raspadores, raederas, percutores, navajillas, cuchillos y puntas de proyectil que, en este último caso, fueron los que con mayor frecuencia se recuperaron durante el desarrollo del proyecto arqueológico.

### Navajillas prismáticas

Se encontraron 103 navajillas hechas con obsidiana gris y verde proveniente, muy posiblemente, del yacimiento situado en el centro de Jalisco (Weigand y Spence 1989) (figura 7).

### Cuchillos hechos sobre obsidiana

Solo se recuperaron dos cuchillos completos; el primero sobre obsidiana negra y el segundo sobre obsi-



Figura 8. Cuchillos de obsidiana.

diana café jaspeada. Ambos provenían posiblemente de los yacimientos de La Joya situados en el centro de Jalisco, pertenecientes al volcán de Tequila (Weigand y Spence 1989) (figura 8).

Todos los artefactos elaborados sobre obsidiana se encontraron en el sitio más importante de la cultura Bolaños, identificado como El Piñón. En este se descubrieron los pequeños talleres donde se trabajaban. La ausencia de núcleos indica que se aprovechaba completamente esta materia prima.

### Raederas

Raederas monolaterales, convexas y rectas hechas sobre pedernal (figura 9).

### Raspadores

Raspadores de espiga hechos sobre pedernal o riolita (figura 10). Este tipo de artefactos se ha encontrado distribuido por todo el norte de México. Varios autores han reportado su presencia y justificaron su importancia al asociarlos con la vegetación de cactáceas imperante en la vasta región del norte de México. Como ya se mencionó, se emplearían para extraer las fibras, sobre todo de la lechuguilla (cactácea), y elaborar con ellas

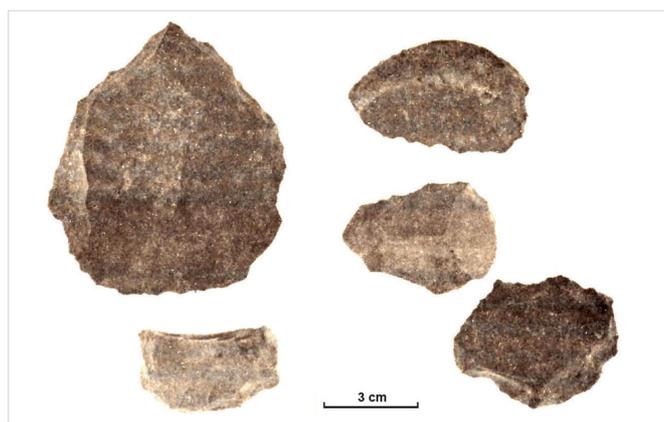


Figura 9. Raederas hechas sobre pedernal.

redes, cordeles, canastos; así como en el curtido de pieles para hacer vestimentas, entre otras actividades.

Entre los principales autores que han estudiado este tipo de artefacto tenemos, para Durango, a Andrade *et al.* (2018), Andrade (2014) y Berrojalbiz (2010); para Zacatecas, Torreblanca (1999); para Zacatecas y Durango, Spence (1971); para Coahuila, Andrade-Cuautle (2004), Andrade-Cuautle *et al.* (2005) y Aveleyra (1956); para San Luis Potosí, Rodríguez-Loubet (1985) y Braniff (1961); para Aguascalientes, Pelz (2001); para Nuevo León, Valadez (1992).

Debemos mencionar que este tipo de artefacto solo se presentó en los sitios localizados en el valle de Valparaíso, Zacatecas, por lo cual cabe suponer que fue remplazado por los tajadores elaborados sobre riolita y pedernal.

### Tajadores

Tajadores hechos sobre riolita y pedernal. La función de este tipo de artefactos es similar a la de los raspadores.

### Puntas de proyectil

Hechas con obsidiana, pedernal y riolita. Su clasificación se basó en la comparación de los atributos que mostraron en otras regiones del norte de México. Los autores que las identificaron son, en Coahuila, Aveleyra (1956); en Tamaulipas, MacNeish (1967); en Zacatecas y Durango, Spence (1971); en San Luis Potosí, Braniff (1961); en el suroeste de los Estados Unidos, Suhm y Jelks (1962); y, en el centro de México, Tolstoy (1978) y García-Cook (1967).

La clasificación también involucra la intervención de dos factores principalmente: el ambiental y la presencia de un intercambio comercial a larga distancia. El

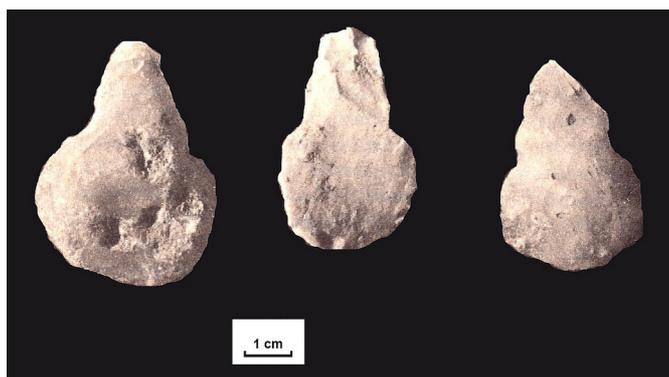


Figura 10. Raspadores de espiga hechos sobre riolita y pedernal.

primero se refiere a la utilización de este tipo de artefactos dentro de un similar ambiente natural y, por ende, de una análoga fauna. El segundo demuestra la interacción social y económica continua de los distintos grupos asentados en esta extensa área mexicana que llegó hasta el suroeste de los Estados Unidos.

El agrupamiento que aquí se muestra está basado tomando en cuenta solamente uno de los muchos rasgos que presentan las puntas de proyectil, conservando el nombre que les dieron los distintos autores en cada región de estudio.

### Puntas de proyectil sin muescas: familia I (figura 11)

Tipos *Abasolo* y *Catán* en el centro de México (García-Cook 1967), Texas (Suhm y Jelks 1962), Tamaulipas (MacNeish 1967), Coahuila (Taylor 1966), Zacatecas y Durango (Spence 1971); tipos *Tortugas* y *Matamoros* en Texas (Suhm y Jelks 1962), San Luis Potosí (Braniff 1961), Tamaulipas (MacNeish 1967); tipos *Río Grande Triangular* y *Suchil Triangular* en Zacatecas y Durango (Spence 1971); tipo *Fresno* en Texas (Suhm y Jelks 1962), Coahuila (Aveleyra 1956); tipo *Young* en Texas (Suhm y Jelks 1962).

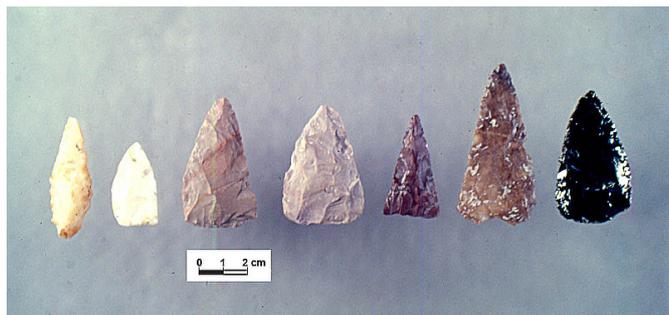


Figura 11. Puntas de proyectil sin muescas (familia I).



Figura 12. Puntas de proyectil con muesca basal (familia II).

### Puntas de proyectil con muesca basal: familia II (figura 12)

Tipo *Tula* en Tamaulipas (MacNeish 1967); tipo *Guadiana Concave Base* (Spence 1971), variante XIII en Coahuila (Aveleyra 1956); tipo *Starr* (Suhm y Jelks 1962) en San Luis Potosí (Braniff 1961) y centro de México (García-Cook 1967); tipo *Fresno B* en el centro de México (García-Cook 1967); tipo *Ayala Concave Base* en Zacatecas y Durango (Spence 1971); tipo *Turney* en Texas (Suhm y Jelks 1962).

### Puntas de proyectil con muescas laterales: familia III (figura 13)

Tipo *Harrell* en Texas (Suhm y Jelks 1962); subtipo XX en San Luis Potosí (Braniff 1961); tipo *Navacoyan Side Notched* en Zacatecas y Durango (Spence 1971); tipo *Texcoco A* en el centro de México (García-Cook 1967); tipo *Atotonilco Side Notched* en Zacatecas y Du-



Figura 13. Puntas de proyectil con muescas laterales (familia III).

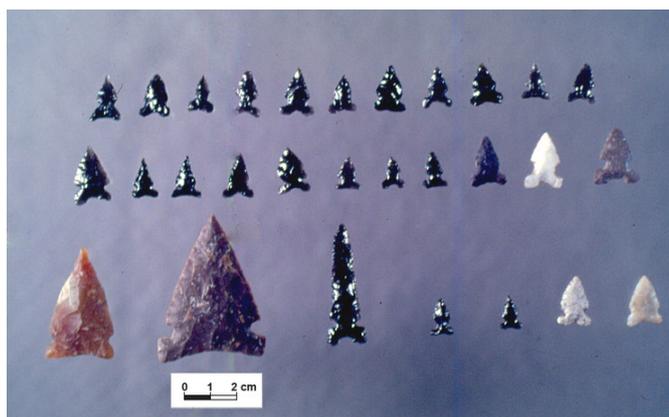


Figura 14. Puntas de proyectil con tres muescas (familia IV).

rango (Spence 1971); tipo *Santa Ana Side Notched* en Zacatecas y Durango (Spence 1971); tipo *Palmillas* en Texas (Suhm y Jelks 1962); tipo *Ensor* en el suroeste de los Estados Unidos (Suhm y Jelks 1962); tipo *Suchil Side Notched* en Zacatecas y Durango (Spence 1971).

#### Puntas de proyectil con tres muescas: familia IV (figura 14)

Tipos *Toyah* y *Edgewood* en el suroeste de los Estados Unidos (Suhm y Jelks 1962).

#### Puntas de proyectil con muescas que eliminan esquinas: familia V (figura 15)

Tipo *San Nicolás* (MacNeish 1967).

#### Puntas de proyectil con muescas angulares: familia VI (figura 16)

Tipo *San Antonio Corner Notched* en Zacatecas y Durango (Spence 1971); subtipo XLII en San Luis Potosí (Braniff 1961); tipo *Lange* en el suroeste de los Estados Unidos (Suhm y Jelks 1962); tipo *Perdiz* en el suroeste de los Estados Unidos (Suhm y Jelks 1962) y

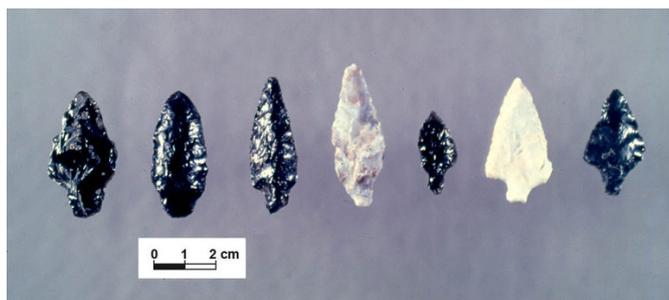


Figura 15. Puntas de proyectil con muescas que eliminan esquinas (familia V).



Figura 16. Puntas de proyectil con muescas angulares (familia VI).

Coahuila (Taylor 1966; Aveleyra 1956); tipo *Axolotl* en el centro de México (García-Cook 1967); tipo *Salado* en Tamaulipas (MacNeish 1967); tipos *Marcos* y *Bulverde* en el suroeste de los Estados Unidos (Suhm y Jelks 1962).

#### Puntas de proyectil con doble muesca basal: familia VII (figura 17)

Subtipo LIII en San Luis Potosí (Braniff 1961); tipo *Shumla* en el suroeste de los Estados Unidos (Suhm y Jelks 1962), Tamaulipas (MacNeish 1967) y Coahuila (Tolstoy 1978).

#### Puntas de proyectil con múltiples muescas: familia VIII (figura 18)

Subtipo XXVI en San Luis Potosí (Braniff 1961); tipo *San Antonio Multiple Notched* en Zacatecas y Durango (Spence 1971). Para un mayor detalle de ambas clasificaciones, ver Cabrero (2005 y 2010).

## ALGUNAS HIPÓTESIS SOBRE LOS ARTEFACTOS DESCRITOS

La descripción de los artefactos corresponde a la tecnología aplicada para satisfacer las necesidades de los pueblos que habitaron en el mundo prehispánico de México y, concretamente, a los creadores de la cultura Bolaños. Dentro de la función específica que debía cumplir cada artefacto, tenemos la eficacia y sapiencia del hombre, quien busca siempre aprovechar al máximo el ambiente natural que lo rodea. Sin embargo, a cada artefacto que elabora, además de la función a desempeñar, le imprime su propia creatividad indicada por

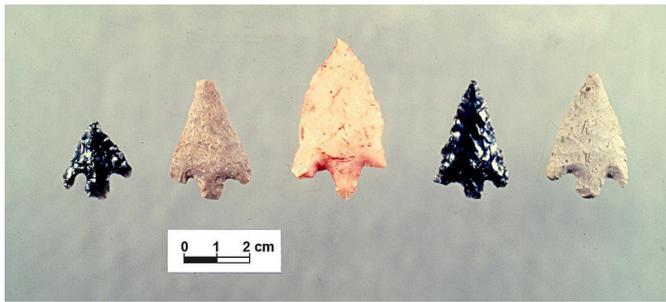


Figura 17. Puntas de proyectil con doble muesca basal (familia VII).



Figura 18. Puntas de proyectil con múltiples muescas (familia VIII).

la diversidad de formas que existen para cumplir una misma función; solo así se explica la existencia de metates con y sin patas, raspadores con y sin espiga, raederas y tajadores grandes y pequeños. Las puntas de proyectil que, además de matar a todo tipo de animales según su tamaño y forma, muestran una amplia variedad de aditamentos que la mayoría de las veces no tienen una función específica, pero a cambio exhiben la creatividad del hombre y, arriesgándose mucho, podría pensarse en la existencia de una preferencia grupal.

A lo expuesto anteriormente se suma el interés innato que tiene el hombre por relacionarse con otros grupos asentados cerca o lejos. Su propósito era conocer sus costumbres, adoptar ideas y conceptos de toda índole y así acrecentar su propia cultura. Todo esto explicaría y justificaría la diversidad de formas que presentan las puntas de proyectil hechas para cumplir una misma función y su distribución dentro de una amplia zona con similar ambiente natural que abarca desde el centro, el norte y noreste de México hasta el suroeste de los Estados Unidos.

También justificaría el empleo de hachas de garganta, raspadores (con y sin espiga), azadas, desfibradores y piedras de moler (metates y molcajetes con sus respectivos aditamentos); todos ellos elaborados y usados por las sociedades complejas que se adaptaron a vivir dentro de dichas condiciones ambientales semidesérticas y, como ya se mencionó, estuvieron en contacto intercambiando productos y materias primas adquiridas y explotándolas en el lugar donde se encontraban. En esa forma se explica la difusión de los artefactos que muy posiblemente viajaban de una región a otra.

Por ejemplo, la piedra verde considerada con atributos sagrados se explotaba en los yacimientos de turquesa de Nuevo México y en Chalchihuites, donde había depósitos de malaquita; los filones de obsidiana lo eran en los alrededores del volcán de Tequila o los de Huitzila en el suroeste de Zacatecas. La piedra volcánica emplea-

da para la elaboración de los demás artefactos es común en la extensa zona mexicana.

En todo lo expuesto hasta el momento se puede agregar la presencia del comercio como medio de difusión, abastecimiento de materias primas, objetos y productos alimenticios. Así se explica la presencia de una misma técnica decorativa en la cerámica que se adopta y adapta según la zona en que se presente.

El ejemplo de la cultura Bolaños fue el negativo en las vasijas de ofrendas de las tumbas de tiro o los objetos de concha que se encuentran en toda la región del centro-norte de México.

En la cultura Bolaños también se identificó un taller de concha y la producción de puntas de proyectil en su centro rector, donde se hallaron los pequeños talleres que las elaboraron para luego distribuirlas por toda la región mencionada.

### «Cadenas operativas»

De acuerdo a la metodología de las «cadenas operativas», se puede señalar lo siguiente:

#### 1) Necesidades funcionales: ciertos tipos de implementos

Los habitantes del cañón de Bolaños elaboraron los artefactos necesarios para cubrir sus necesidades según la materia prima que tenían dentro de su ambiente natural y, además, produjeron otros con fines comerciales (puntas de proyectil y objetos de concha).

#### 2) Ausencia de ciertos implementos según la especialización del sitio

Podemos afirmar que la gama de artefactos presentes en la región de Bolaños es similar a la de otras re-

giones del norte de México y el suroeste de los Estados Unidos según a) la similitud del ambiente natural reinante y b) la complejidad social a la cual llegaron, incluso en los hallazgos de las cuevas de Coahuila que, personalmente, descarto como cazadores-recolectores debido a la complejidad que denotan las costumbres mortuorias del grupo al cual pertenecían y que corresponden a sociedades complejas.

### 3) Conocimiento individual: habilidad, edad

El conocimiento de los habitantes del cañón de Bolaños debió de ser adquirido del grupo original al cual pertenecían y solo lo aplicaron en su nuevo ambiente. La tecnología para elaborar artefactos de piedra fue muy similar en todo el mundo prehispánico, por lo que solo enfatizaron los artefactos que utilizarían en un entorno más riguroso con pocas extensiones planas donde asentarse. La presencia de talleres destinados a elaborar artefactos de obsidiana demuestra la habilidad para convertirlos en un medio de intercambio comercial.

En cuanto a la edad, los grupos de colonos debieron de integrarse con la gama completa de edad y, de esa manera, los hombres mayores transmitirían a los jóvenes el conocimiento indispensable para elaborar los artefactos necesarios.

### 4) Tradición técnica: conocimiento del grupo (técnicas forzosas y opciones libres)

Como ya se mencionó, los habitantes originales del cañón de Bolaños transmitieron a las generaciones jóvenes las técnicas para producir los artefactos necesarios, además de aprovechar lo que el ambiente natural les proporcionaba; como ejemplo, tenemos el aprovechamiento de rocas grandes para convertirlas en metates contiguos, además de elaborar metates individuales para moler en las áreas habitacionales. Lo anterior denota la forma de aprovechar al máximo lo que les brindaba el medio circundante. Las técnicas forzosas se refieren a los pasos que deben seguirse para la elaboración de un determinado artefacto conforme a la función que desempeñaría.

En cuanto a las opciones libres, considero que se manifestaron en el conocimiento transmitido por los gru-

pos asentados dentro de un ambiente natural similar; es decir, solamente reprodujeron los artefactos necesarios para su vida cotidiana. Sin embargo, se tiene la excepción de las puntas de proyectil, navajillas prismáticas y cuchillos de obsidiana elaborados localmente (en un solo sitio hasta ahora conocido); que pudieron ser mercancía de exportación, especialmente las puntas de proyectil y, por ello, estarían sujetos a la demanda de sus socios comerciales. La baja frecuencia de los raspadores de espiga pudiera significar que fueron artefactos de importación que intercambiaban por los objetos de obsidiana producidos en los talleres descubiertos en el sitio más importante de la región.

### 5) Limitaciones simbólicas y limitaciones biológicas

Considero la ausencia de limitaciones biológicas. Debió de existir un grupo especializado en la elaboración de artefactos de obsidiana por tratarse de una materia prima de importación y, a excepción de un solo caso de hacha de garganta con la silueta de un perro en la parte distal —descubierta como ofrenda en un entierro humano—, los demás artefactos fueron utilizados para cumplir la función para la que habían sido creados.

## CONCLUSIONES

Las «cadenas operativas» ofrecen un método específico para explicar la tecnología empleada y el grado de adaptación en determinado grupo humano. Originalmente, se desarrollaron para entender grupos humanos mucho más antiguos, pero brindan la oportunidad de incluir acciones que se ignoraban en los estudios prehispánicos de México.

En el caso concreto de los artefactos elaborados por los habitantes del cañón de Bolaños, su aplicación permitió integrar los objetos de piedra dentro de un contexto global propio de la cultura. Posibilitó entender su presencia y función para satisfacer sus necesidades básicas y, además, se tuvo la oportunidad de comprender su integración en la problemática comercial como un *satisfactor* benéfico de grupo.

## BIBLIOGRAFÍA

ANDRADE-CUAUTLE, A. 2004. *Los coahuilos del noreste mexicano. Artefactos líticos de los grupos cazadores-recolectores de Nuevo León*. Tesis de licenciatura. Cdad. de México: ENAH.

- ANDRADE-CUAUTLE, A.; E. FLORES LÓPEZ. 2005. Los coahuilos: artefactos líticos empleados en la explotación de agave lechuguilla por los grupos cazadores-recolectores de Nuevo León. *Actualidades Arqueológicas* 2: 11-17.
- ANDRADE, I. 2014. *Raspador espiga: herramienta chalchihuiteña en el valle del Guadiana, Durango*. Tesis de licenciatura. Cdad. de México: ENAH.
- ANDRADE, I.; H. V. CABADAS; J. L. PUNZO. 2018. El raspador espiga, una aproximación a la lítica chalchihuites en el valle del Guadiana, Durango. *Arqueología* 53: 36-53. Cdad. de México.
- AVELEYRA, L. 1956. *Estudios arqueológicos sobre cuevas funerarias de La Laguna, Coahuila*. Tesis doctoral. Cdad. de México: ENAH.
- AVELEYRA, L.; M. MALDONADO-KORDELL; P. MARTÍNEZ. 1956. *Cueva de la Candelaria, México*. Memorias del INAH 5. Cdad. de México.
- BERROJALBIZ, F. 2010. La lítica chalchihuiteña del norte de Durango. En *Investigaciones recientes sobre la lítica arqueológica de México*, eds. L. González y L. Mirambell, pp. 37-60. Cdad. de México: INAH.
- BRANIFF, B. 1961. *Artefactos líticos de San Luis Potosí. Ensayo de sistematización*. Tesis de maestría. Cdad. de México: ENAH.
- CABRERO, M. T. 1989. *Civilización en el norte de México*. Cdad. de México: UNAM.
- CABRERO, M. T. 2005. *El hombre y sus instrumentos en la cultura Bolaños I*. Cdad. de México: UNAM.
- CABRERO, M. T. 2010. *El hombre y sus instrumentos en la cultura Bolaños II*. Cdad. de México: UNAM.
- CABRERO, M. T. 2016. La cosmovisión del Occidente de México en la tradición de tumbas de tiro con énfasis en la cultura Bolaños. *Arqueología Iberoamericana* 30: 51-69. <<http://purl.org/aia/307>>.
- CABRERO, M. T.; C. LÓPEZ. 2002. *Civilización en el norte de México II*. Cdad. de México: UNAM.
- CSERNA, Z. DE. 1974. La evolución geológica del panorama fisiográfico actual de México. En *El escenario geográfico: introducción ecológica (1.ª parte)*, pp. 21-56. Cdad. de México: SEP-INAH.
- DARLING, J. A.; M. D. GLASCOCK. 1998. Acquisition and distribution of obsidian in the north-central frontier of Mesoamerica. En *Rutas de Intercambio en Mesoamérica*, ed. E. C. Rattray, pp. 345-364. Cdad. de México: IIA, UNAM.
- GARCÍA-COOK, Á. 1967. *Análisis tipológico de artefactos*. Cdad. de México: INAH.
- GENESTE, J. M. 1992. L'approvisionnement en matières premières dans les systèmes de production lithique: la dimension spatiale de la technologie. En *Tecnología y cadenas operativas líticas = Treballs d'Arqueologia* 1: 1-36.
- HERNÁNDEZ, L. M.; C. D. TROMBOLD. 2017. *Artefactos líticos arqueológicos del Valle de Malpaso (La Quemada), Zacatecas*. Tesis de maestría (versión resumida). Universidad Autónoma de Zacatecas.
- INIZAN, M. L.; H. ROCHE; J. TIXER. 1992. *Technology of Knapped Stone*. Meudon: CREP.
- MACNEISH, R. S. 1958. Preliminary Archaeological Investigations in the Sierra de Tamaulipas, Mexico. *Transactions of the American Philosophical Society (N. S.)* 48, 6: 1-210.
- PELZ, A. 2001. *La investigación en el sitio arqueológico El Ocote, municipio de Aguascalientes*. Archivo de la Subdirección de Estudios Arqueológicos, INAH.
- RODRIGUEZ-LOUBET, F. 1985. *Les chichimèques: archéologie et ethnohistoire des chasseurs-collecteurs du San Luis Potosi, Mexique*. Cdad. de México: CEMCA.
- SORESSI, M.; J. M. GENESTE. 2011. History and Efficacy of the *Chaîne Opératoire* approach to Lithic Analysis: Studying Techniques to Reveal Past Societies in an Evolutionary Perspective. En *Reduction Sequence, Chaîne Opératoire, and Other Methods: The Epistemologies of Different Approaches to Lithic Analysis = PaleoAnthropology*, pp. 334-350.
- SPENCE, M. W. 1971. *Some Lithic Assemblages of Western Zacatecas and Durango, Mexico*. Mesoamerican Studies 8. Carbondale: University Museum, Southern Illinois.
- SUHM, D. A.; E. B. JELKS. 1962. *Handbook of Texas Archaeology: Type Descriptions*. Texas Memorial Museum, The University of Texas at Austin.
- TOLSTOY, P. 1978. Western Mesoamerica before AD 900. En *Chronologies in New World Archaeology*, eds. R. E. Taylor y C. W. Meighan, pp. 241-284. Academic Press.
- TORREBLANCA, C. 1999. *Materiales líticos y arqueológicos de Alta Vista*. Tesis de licenciatura. Cdad. de México: ENAH.
- VALADEZ, M. 1999. *La arqueología de Nuevo León y el Noreste*. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- WEIGAND, P. C.; M. W. SPENCE. 1982. The obsidian mining Complex at La Joya, Jalisco. En *Mining and Mining Techniques in Ancient Mesoamerica*, pp. 175-187. Stony Brook, Nueva York.
- WEIGAND, P. C.; M. W. SPENCE. 1989. The obsidian mining Complex at La Joya. En *La Obsidiana en Mesoamérica*, eds. M. Gaxiola y J. E. Clark. Cdad. de México: INAH.

RESEARCH ADVANCE

# INDICIOS DE UNA NUEVA NECRÓPOLIS PURUHÁ EN LA COMUNIDAD DE PUCULPALA (QUIMIAG, RIOBAMBA, ECUADOR)

*Evidence of a New Puruha Necropolis  
in the Puculpala Community  
(Quimiag, Riobamba, Ecuador)*

*Pedro A. Carretero Poblete, Estefanía Egas Vásquez,  
Mauro J. Jiménez Granizo, Benito Mendoza Trujillo,  
Ángel Paredes García*

Grupo de Investigación Puruhá, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Chimborazo (Riobamba, Ecuador)  
(✉ [pcarretero@unach.edu.ec](mailto:pcarretero@unach.edu.ec))

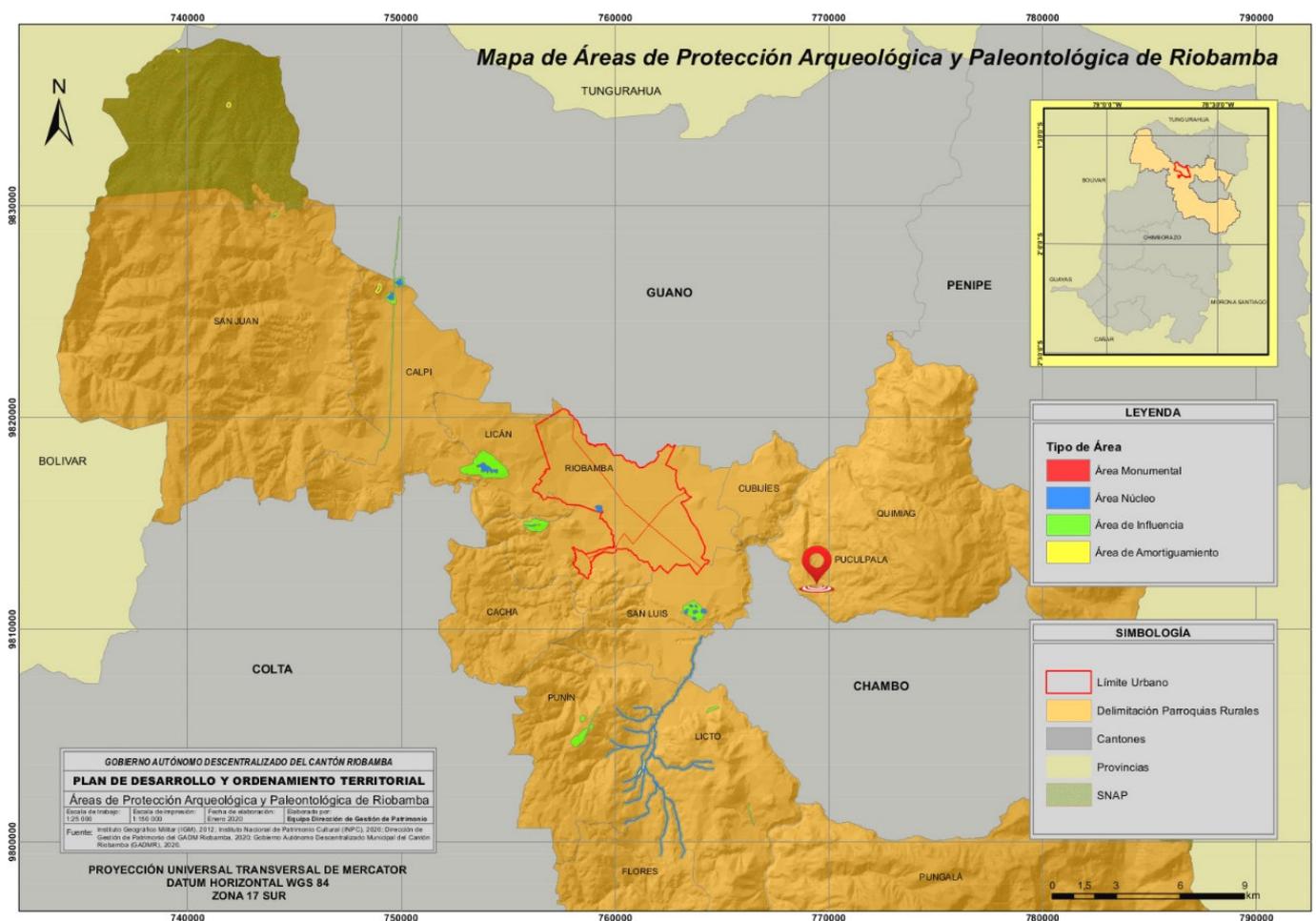


Figura 1. Localización de los sitios puruhaes protegidos del cantón Riobamba, Ecuador.

*Recibido: 3-3-2022. Aceptado: 15-3-2022. Publicado: 23-3-2022.*

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal.  
License CC BY 3.0 ES. <https://n2t.net/ark:/49934/267>. <http://purl.org/aia/4909>.

**RESUMEN.** La parroquia de Quimiag es parte del cantón Riobamba (Chimborazo, Ecuador). Este territorio no presenta hasta el momento restos materiales de la cultura puruhá en los estudios publicados. Al conectar una serie de tuberías para riego en un área agropecuaria, los trabajadores localizaron un conjunto de vasijas completas. Se realizó una inspección sobre este contexto, observando numerosos fragmentos de cerámicas puruhaes pertenecientes a enterramientos que se podrían adscribir al Periodo de Integración (500-1490 AD). El presente avance aporta un análisis de algunos de los materiales que aparecen en superficie de cara a delimitar y proteger el sitio.

**PALABRAS CLAVE.** Puruhá; Quimiag; Puculpala; Periodo de Integración; Ecuador.

**ABSTRACT.** The parish of Quimiag is part of the Riobamba canton (Chimborazo, Ecuador). This territory has had so far no material remains of the Puruha culture in published studies. While connecting a series of irrigation pipes in an agricultural area, workers located a set of complete vessels. An inspection of this context was carried out, observing numerous fragments of Puruha pottery belonging to burials that could be ascribed to the Integration Period (AD 500–1490). The present report provides an analysis of some of the materials that appear on the surface in order to delimit and protect the site.

**KEYWORDS.** Puruha; Quimiag; Puculpala; Integration Period; Ecuador.

## INTRODUCCIÓN

Santiago de Quimiag es una parroquia rural con la mayor altitud (2400-5319 m s. n. m.) dentro del cantón Riobamba (Chimborazo, Ecuador), además de ser una de las más olvidadas. Está conformada por 31 asentamientos humanos dispersos entre comunidades, barrios y cooperativas y, aunque vive de la ganadería y la agricultura, hasta ahora no se había registrado ningún tipo de asentamiento prehispánico (figura 1). No obstante, aparte del sitio que analizamos en este trabajo, en la carretera que existe junto a Puculpala, reformada recientemente, se aprecia en el perfil un estrato arqueológico de adscripción puruhá que debieron ver a la hora de ampliarla y limpiarla, ya que está repleto de cerámica (figura 2); de forma que, en el momento de su ampliación, esas labores afectaron a una buena parte del sitio arqueológico que debió de formar parte del terreno objeto de estudio.

La zona investigada (figura 3) fue descubierta casualmente por los trabajos agrícolas en la finca Puculpala, sacando a la luz numerosos fragmentos cerámicos que, gracias a los estudios realizados con anterioridad en otras áreas del cantón, se pueden adscribir a la cultura puruhá. La creación de una pequeña zanja para introducir riego en la zona de cultivo propició la aparición de lo que parecía un área de enterramientos puruhaes, con unas pocas cerámicas completas y numerosos fragmentos de estas junto a grandes lajas de piedra, que debieron de integrar la parte superior de las tumbas puruhaes en forma de pozo (Jijón y Caamaño 1927).



Figura 2. Perfil de la carretera junto a Puculpala afectando al sitio arqueológico.

Se realizó un vuelo con dron sobre el área, así como su registro fotogramétrico, para enviar un informe al GAD Municipal de Riobamba a fin de que este organismo realice la ordenanza correspondiente de protección arqueológica y patrimonial de la zona delimitada.

## METODOLOGÍA

Al no tratarse de una actividad puntual, sino de la visita ante la llamada por la detección de numerosas cerámicas en la colocación de una tubería, no podemos hablar de una metodología sistemática en sí, solo de una aproximación de cara a su protección. Se trató de

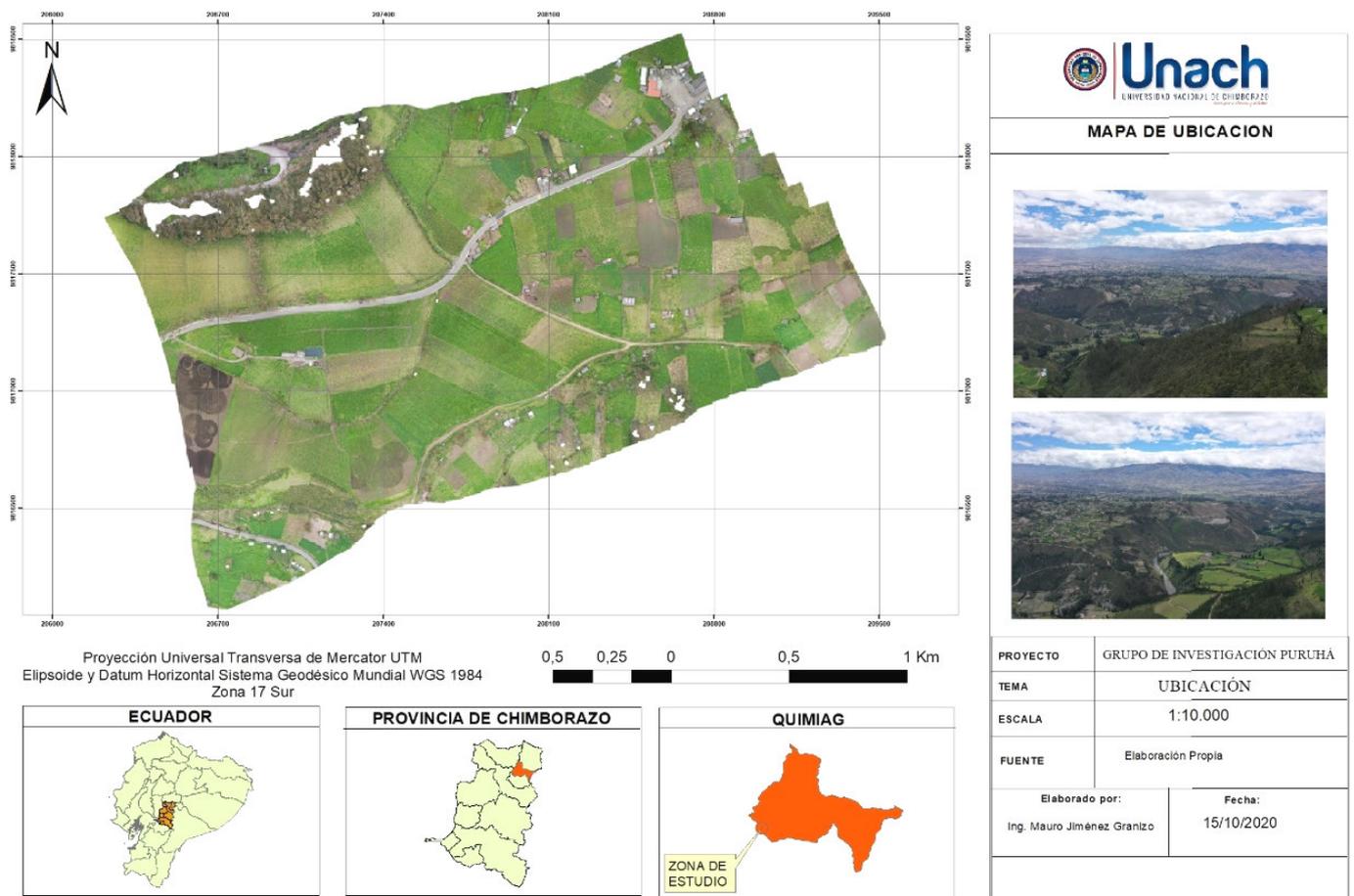


Figura 3. Delimitación y levantamiento fotogramétrico de Puculpala.

un registro visual y la toma de algunas muestras, pero sobre todo de la delimitación de la zona hacia donde se extendían las cerámicas de cara al registro preliminar del sitio por parte del GAD Municipal de Riobamba, como se hizo en otros tantos asentamientos, y así poder proteger el área de futuros destrozos al patrimonio. Al mismo tiempo, realizamos una visual por la zona de la carretera adyacente y detectamos que el perfil estaba repleto, en una franja de unos 20 cm, de cerámica puruhá del mismo tipo que la documentada en Puculpala, la cual debió visualizarse en los momentos de ensanchamiento de la vía hace pocos años (figura 3).

La delimitación y el levantamiento fotogramétrico del sitio se realizó con un vehículo aéreo no tripulado (VANT). Durante el vuelo con dron, este registró 96 fotografías a 120 m de altitud, con una duración de 12 minutos y 52 segundos, utilizando 6 puntos de georreferenciación (puntos de control) que fueron distribuidos homogéneamente a través de una extensión de 23 ha, empleando un sistema global de navegación por satélite GNSS capaz de facilitar el punto y momento de posicionamiento espacial y temporal. Luego de un pos-

procesamiento digital en gabinete, se pudo obtener una imagen aérea de la zona de estudio con una resolución espacial de 2.7 cm/px.

Por último, se combinaron datos obtenidos en el campo mediante métodos de observación y técnicas de análisis espacial cuyos resultados podrían abarcar la documentación y generación de cartografía de sitios arqueológicos. Los SIG tienen un gran potencial en la prospección arqueológica, pues definen la planificación y el diseño del trabajo de campo (García-Sanjuán 2004).

## RESULTADOS PRELIMINARES

Antes de efectuar una prospección sistemática de la zona, se realizó una ficha de registro siguiendo el modelo para registro de bienes arqueológicos del Instituto Nacional del Patrimonio Cultural (INPC) del Ecuador, con la intención de entregar el informe realizado al Departamento de Patrimonio del GAD Municipal de Riobamba, encargado de delimitar la zona afectada y crear la ordenanza que inicie los trámites de protección.



Figura 4. Escudillas hemiesféricas flanqueando una vasija antropomorfa.

Se recogieron, para el informe, 56 fragmentos significativos de cerámica de la superficie del sector y se documentaron lajas de piedra que, según Jijón y Caamaño (1927), solían ser utilizadas colocándolas en la parte superior de las tumbas en forma de pozo.

Del mismo modo, los trabajadores de la finca nos mostraron tres piezas completas que estaban en su poder y salieron a la superficie al colocar una tubería de riego, a poco más de 50 cm de profundidad (figura 4). Se trata de dos escudillas, una con engobe y otra sin él, similares a algunos de los fragmentos documentados (figura 5) y una vasija antropomorfa con engobe exterior, cuello y boca hacia fuera. Cabe señalar que esta cerámica es típica de los enterramientos puruhaes documentados por Jijón y Caamaño (1927). Entre los fragmentos recuperados (figura 5), se encuentran 4 escudillas con bordes similares a las referidas (figura 4) y 4 cuencos de análogas características con bordes casi rectos. Las escudillas tienen un diámetro de borde entre 16 y 20 cm, mientras que en los cuencos oscila entre 12 y 24 cm. Todas ellas tienen pastas semidepuradas, textura esponjosa, cocción alternante, interior espatulado y rugoso, exterior alisado y algunas poseen restos de engobe,

mientras otras presentan pintura ocre-rojiza en el borde exterior. Los desgrasantes están compuestos por algunos restos de andesita, cal, cerámica molida y ceniza, todos ellos elementos abundantes en el cantón.

En cuanto a las formas abiertas (figura 6), que corresponden a recipientes contenedores de cuerpo globular y carena con forma de cuello que separa este del borde (que suele estar hacia el exterior), los fragmentos recogidos tienen un labio bien marcado y la composición de la pasta es similar a la de las escudillas y cuencos. Algunas zonas tienen restos de engobe exterior y pintura en el labio de color ocre-rojizo. Se documentaron también dos bases (figura 6), una de fondo plano y otra de fondo indicado hacia el interior. La de fondo plano, de paredes gruesas, parece corresponder a un recipiente contenedor de algún alimento líquido; la indicada hacia el interior, con forma trapezoidal, parece pertenecer a algún tipo de plato u otra forma indeterminada. Las pastas son de las mismas características que los recipientes ya descritos.

El análisis de los materiales indica claramente que se trata de cerámicas correspondientes a la cultura puruhá. Los materiales documentados, por su similitud con los

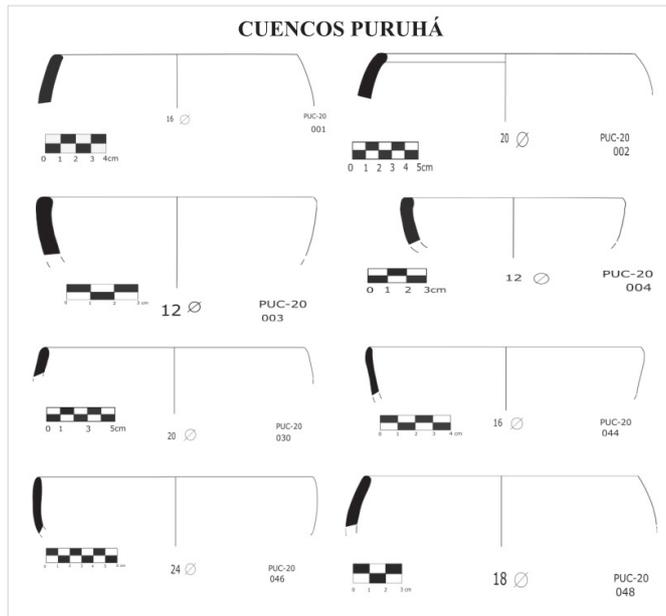


Figura 5. Escudillas y cuencos puruhaes.

ya publicados de Rumicruz (Carretero *et al.* 2018b; Mendoza *et al.* 2019), Flores (Carretero *et al.* 2018a) y Lllallas Lllacta (Jiménez-Granizo *et al.* 2021) parecen datar el lugar en torno al Periodo de Integración (entre 500 y 1490 AD), caracterizado por la creación del gran señorío puruhá con una economía basada en la producción agrícola (Jijón y Caamaño 1927). La ampliación del mapa de dispersión y localización de sitios puruhaes en el cantón Riobamba no hace otra cosa que señalar lo densamente poblada que estaba esta zona por parte de grupos o señoríos con características bien marcadas y con relaciones comerciales entre ellos y otros grupos cercanos.

Al igual que en la mayoría de los sitios documentados de este periodo, parece que se interrumpe brusca-

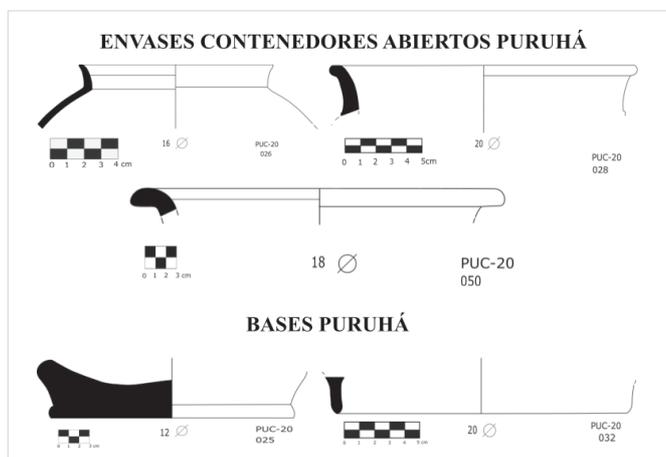


Figura 6. Recipientes contenedores globulares y bases puruhaes.

mente su ocupación; no sabemos si como consecuencia de la última erupción del volcán Altar, en 1490 AD aproximadamente, o por la llegada de los incas en esas mismas fechas. Solo una intervención arqueológica sistemática en varios de los sitios documentados nos dará pistas sobre tal extremo.

## CONCLUSIONES

Poco a poco se va estableciendo el mapa de asentamientos de la cultura puruhá prehispánica en el cantón Riobamba; un trabajo necesario para proteger los mismos y ampliar el mapa que ya dejó establecido Jijón y Caamaño en sus excavaciones realizadas en la zona entre 1917 y 1918.

Lo observado en los fragmentos recogidos cuando se comunicó la aparición de restos arqueológicos y en las formas completas recuperadas por los trabajadores de la finca Puculpala, así como la comparación con otros sitios ya documentados y publicados, indican que en esta zona habría ocupación puruhá, como mínimo, desde el Periodo de Integración (500-1490 AD).

En este caso, comparando con los sitios ya documentados, además de con los materiales publicados por Jijón y Caamaño (1927), podemos asegurar que estamos, de nuevo, ante una necrópolis puruhá de la época mencionada, donde abundan los grandes vasos globulares contenedores (antropomorfos en muchos casos) de formas abiertas, cuencos, escudillas y cerámicas de factura tosca, que acompañaban al muerto en el ritual.

## BIBLIOGRAFÍA

AYALA, A.; M. M. HASBUN. 2012. *Aplicaciones y uso de la tecnología de GPS diferencial de doble frecuencia con precisión centimétrica en el área de levantamiento y replanteo topográfico georreferenciado*. Tesis doctoral. San Salvador: Universidad de El Salvador.

<<https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/1762/>>.

CARRETERO, P. A.; M. G. VANGA; P. A. JINEZ; R. M. LLANGA. 2018a. Chaquiñán de Llugshirum (Flores): registro de caminos pedestres en territorio puruhá. *Arqueología Iberoamericana* 37: 3-12.

CARRETERO, P. A.; S. P. HERRERA; M. G. VANGA; N. SAGBA; R. J. MARCATOMA. 2018b. Los sitios arqueológicos puruhaes de la comunidad de Rumicruz (Calpi, Riobamba, Ecuador). *Arqueología Iberoamericana* 38: 14-24.

- GARCÍA-SANJUÁN, L. 2004. La prospección arqueológica de superficie y los SIG. En *Informática Aplicada a la Investigación y la Gestión Arqueológicas*, coords. J. C. Martín de la Cruz y A. M. Lucena, pp. 185-209. Córdoba: Universidad de Córdoba.
- JIJÓN Y CAAMAÑO, J. 1927. *Puruhá. Contribución al conocimiento de los aborígenes de la provincia de Chimborazo de la República del Ecuador*. Quito: Tipografía y Encuadernación Salesianas.
- JIMÉNEZ-GRANIZO, M.; B. MENDOZA-TRUJILLO; P. A. CARRETERO-POBLETE; E. ANDINO-PENAFIEL; J. P. PACAPACA; M. S. MAYORGA-LÓPEZ. 2021. Delimitación estratigráfica de tolas prehispánicas en Llallas Llacta (San Luis, Ecuador) mediante el uso de vehículos aéreos no tripulados (VANT) y resistividad eléctrica. *Arqueología Iberoamericana* 47: 128-135.
- MENDOZA, B.; P. A. CARRETERO; J. M. LOAIZA; G. O. PEÑAFIEL; L. A. TUAZA; M. A. OSORIO. 2019. Localización de elementos arqueológicos en la necrópolis puruhá de Payacucha (Rumicruz, Riobamba, Ecuador) mediante análisis de tomografía eléctrica. *Arqueología Iberoamericana* 43: 12-19.

RESEARCH ARTICLE

# MÁS ALLÁ DE TÉ ZULAY: ANÁLISIS CERÁMICO DE RÍO CHICO Y OTROS SITIOS DEL VALLE DEL PASTAZA, ECUADOR

## *Beyond Té Zulay: Ceramic Analysis of Río Chico and Other Sites in the Pastaza Valley, Ecuador*

Ferran Cabrero,<sup>1</sup> Edwin Aguirre,<sup>2</sup> Johanna Ramírez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Estatal Amazónica, Ecuador (✉ [fcabrero@uea.edu.ec](mailto:fcabrero@uea.edu.ec), ORCID: 0000-0003-4541-4904); <sup>2</sup> Museo Etnoarqueológico Municipal de Pastaza, Ecuador; <sup>3</sup> Universidad Central del Ecuador/Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, Ecuador

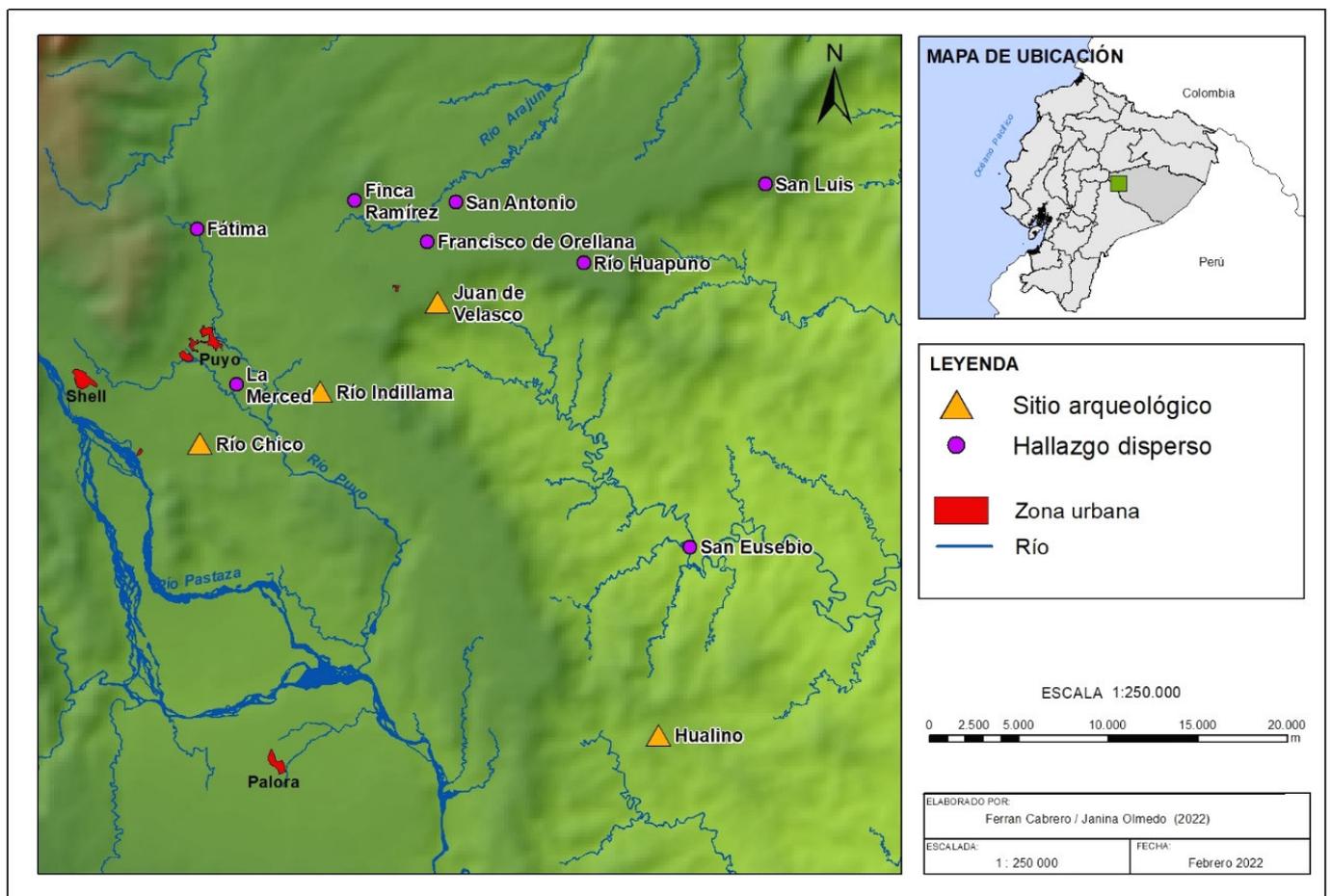


Figura 1. Ubicación de nuevos sitios y hallazgos arqueológicos dispersos en la provincia de Pastaza, Amazonia ecuatoriana.

**RESUMEN.** En la arqueología del valle selvático del río Pastaza, afluente del Marañón-Amazonas, hoy en la ceja de selva ecuatoriana, persisten interrogantes importantes, entre otros y de forma bastante llamativa, la clasificación de la cerámica. En parte para llenar este vacío, recientemente se realizaron excavaciones en Río Chico, un nuevo sitio «monticular» cercano al complejo conocido como Té Zulay, y se georreferenció en la zona una serie de hallazgos ocasionales dispersos. Al contar solo con una fecha radiocarbónica para comprender la variedad de pastas, estilos y diseños, se buscó

Recibido: 7-3-2022. Modificado: 24-3-2022. Aceptado: 28-3-2022. Publicado: 12-4-2022.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal. Endorsed by Florencio Delgado Espinoza & Juan José Ortiz Aguilú. License CC BY 3.0 ES. <https://n2t.net/ark:/49934/268>. <http://purl.org/aia/4910>.

*una metodología alternativa. El objetivo de este artículo es interpretar el material cultural arqueológico hallado en la zona, desde 2016 hasta hoy, por medio de su comparación y la estimación de la temperatura de cocción cerámica.*

**PALABRAS CLAVE.** Ecuador; Amazonia; cocción cerámica; arqueometría; arqueología amazónica.

**ABSTRACT.** *Important questions persist in the archaeology of the jungle valley of the Pastaza River, a tributary of the Marañón-Amazonas, today in the Ecuadorian jungle belt, among others and quite strikingly, the classification of ceramics. In part to fill this void, excavations were recently conducted at Río Chico, a new mound-like site near the complex known as Té Zulay, and a number of scattered occasional finds were geo-referenced in the area. Having only a radiocarbon date to understand the variety of pastes, styles and designs, an alternative methodology was sought. The aim of this paper is to interpret the archaeological cultural material found in the area, from 2016 to the present day, through its comparison and the estimation of ceramic firing temperature.*

**KEYWORDS.** Ecuador; Amazonia; ceramic firing; Archaeometry; Amazonian archaeology.

## INTRODUCCIÓN

La zona de estudio, el valle selvático del río Pastaza, corresponde al relieve del *piedemonte periandino* (Winkell 1997) y al ecosistema del bosque *siempreverde piemontano* del norte de la cordillera oriental de los Andes (MAE 2013), con lluvias constantes y temperatura media de 20 °C; justo donde el cañón geológico del río se va abriendo en mesetas y colinas para llevar el agua dulce de las montañas y volcanes, como la «mamá» Tungurahua, hacia las llanuras amazónicas. Estamos en un valle extenso, en un contexto de múltiples ríos y riachuelos de aguas cristalinas y tierras fértiles debido a los limos depositados.

La problemática arqueológica del valle del Pastaza (alrededor de los 1000 m s. n. m.) radica en conocer mejor el espacio geográfico, incluyendo la interpretación del paisaje, para llegar a entender la extensión y patrón de asentamiento de sus culturas antiguas. Otra problemática reside en conocer mejor las etapas de ocupación y su asocio a fases cerámicas arqueológicas. Los tres estudios anteriores de Té Zulay y zonas aledañas (Murillo 2006; Vásquez 2010; Rostain *et al.* 2014) permitieron identificar entre dos y tres periodos de ocupación en innumerables «tolas» (pequeñas elevaciones artificiales de tierra de hasta unos 30 m de altura) y/o montículos naturales recurrentes (a veces «colinas» aisladas que a menudo pueden adscribirse a la formación geológica conocida como *hummocks*). Sin embargo, dada la variedad cerámica y su hallazgo en fragmentos, es difícil la definición de fases arqueológicas y culturas asociadas a las mismas.

Una pieza cerámica es un objeto que revela mucha información de las sociedades del pasado (Orton *et al.*

1997). La cerámica tuvo gran importancia en las culturas prehispánicas y fue utilizada con varios fines: preparación y almacenaje de alimentos, recipientes de uso ritual, utensilios de intercambio comercial, instrumentos musicales, etc. En ese pasado lejano, debido al sedentarismo, las materias primas eran tomadas de sectores cercanos a los asentamientos. Sin embargo, como sucede en la mayoría de ocasiones desde el trabajo arqueológico, el diagnóstico de la cerámica se complejiza al encontrar básicamente fragmentos, además en un estrato indiferenciado y a menudo superficial o de pocos centímetros, cuando no revuelto. El intervalo de la temperatura de cocción es uno de los interrogantes más frecuentes en el estudio de piezas cerámicas en arqueometría. Como a simple vista no se pueden identificar las materias primas y sus temperaturas de cocción, para conocer los materiales que contiene la cerámica se requiere el desarrollo de métodos experimentales y un correcto análisis científico. Aquí es clave la temperatura de cocción: permite conocer el nivel de desarrollo tecnológico de las culturas prehispánicas en relación a uno de los procesos más importantes de la producción alfarera, de los cuales muy pocas veces se encuentran evidencias arqueológicas.

Más allá del complejo conocido como Té Zulay, entre 2016 y 2022 se han encontrado en el valle del Pastaza una serie de sitios y hallazgos arqueológicos dispersos, la mayor parte tanto en colinas naturales como en «tolas», que se han registrado en un trabajo mancomunado entre la Universidad Estatal Amazónica (UEA), el Museo Etnoarqueológico de Puyo y el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC). El objetivo del presente estudio es interpretar el material cultural hallado desde el año 2016 hasta hoy en la zona del valle

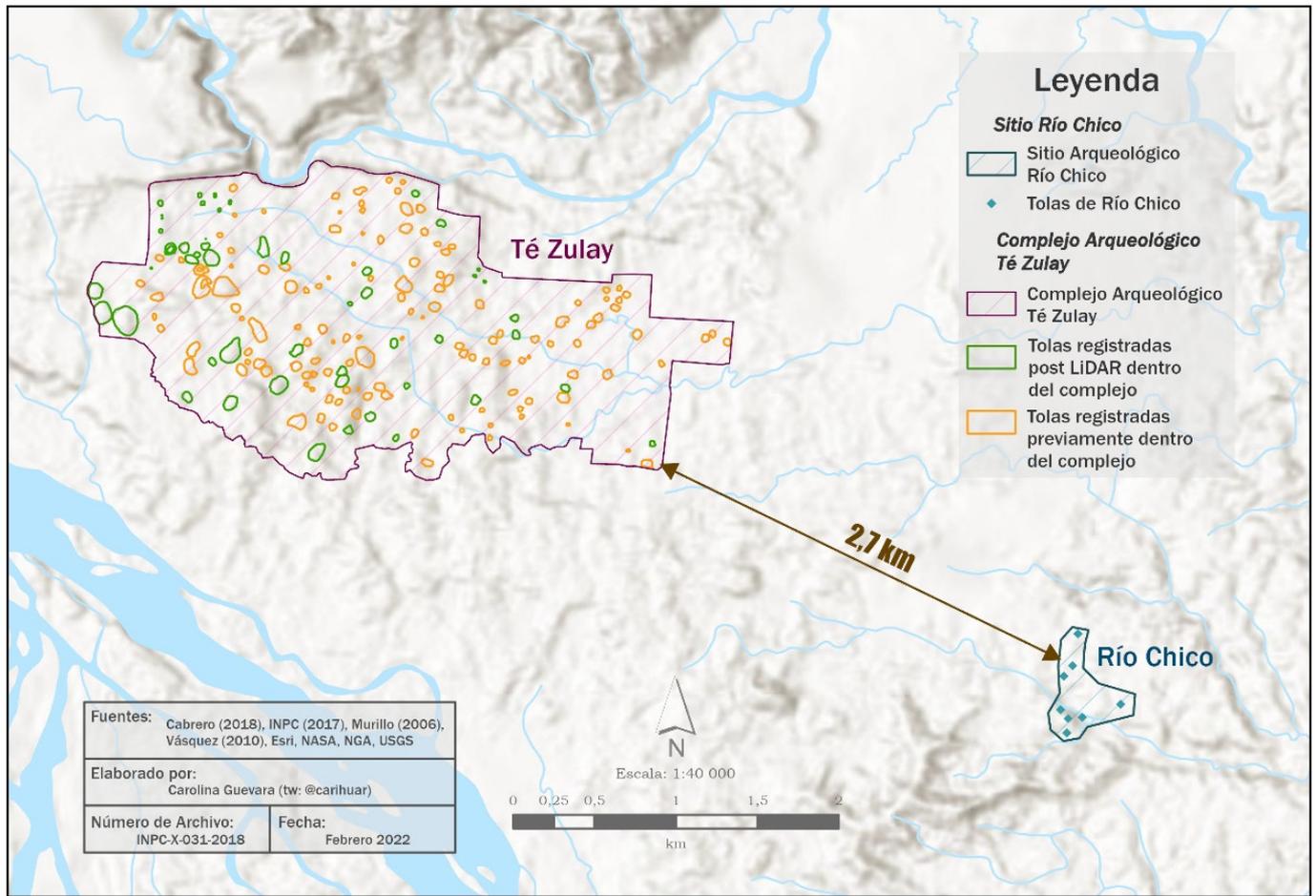


Figura 2. Té Zulay y Río Chico.

del Pastaza por medio del método comparativo y de la estimación de la temperatura de cocción cerámica a través del uso de técnicas analíticas de laboratorio. Se considera que estos análisis son una alternativa a las dataciones de cronología absoluta tanto por  $^{14}\text{C}$  como por termoluminiscencia, métodos bastante costosos. Así, por primera vez en Ecuador, mediante el laboratorio del INPC, se realiza la estimación de la temperatura de cocción cerámica para la datación relativa de material cultural; que se añade al método extendido de comparación estilística, también utilizado aquí y usual en la arqueología de raigambre histórico-cultural, y a otro enfoque tecnológico más minoritario basado en el concepto de *cadena operativa*, que ha sido utilizado en la Amazonia meridional por la escuela francesa representada por Lara (2017).

## METODOLOGÍA

Se georreferenciaron 8 hallazgos dispersos (Fátima, Finca Ramírez, Francisco de Orellana, La Merced, Río

Huapuno, San Antonio, San Eusebio y San Luis) y 4 sitios arqueológicos (Hualino, Juan de Velasco, Río Chico y Río Indillama) (figura 1). La metodología y los resultados de la excavación del sitio Hualino, perteneciente al Horizonte Corrugado, ya fueron expuestos en su momento (Cabrero *et al.* 2018). Cercano a la ciudad de Puyo, a unos 3 km del complejo arqueológico de Té Zulay (figura 2), conocido en la zona, y a 906 m s. n. m., se descubrió por serendipia el sitio Río Chico y, luego, a partir de vuelos de dron y de la concentración cerámica, se identificaron 8 «tolas» en 4 zonas distintas (figura 3).

En las zonas 1 y 2 cercanas se realizaron 21 pruebas de pala de 60 × 60 cm. En la zona 3, más al este, una sola «tola», se hicieron 6 pruebas; y en la zona 4, la más septentrional, se efectuaron 3 pruebas. Hay que tener en cuenta que el sitio había sido nivelado con retroexcavadora, a veces cortando «tolas», con lo que la tierra pudo haber sido rebajada entre 0,5 y 6 m, dependiendo de la zona.

También se realizó un sondeo piloto en la «tola» principal de la zona 1, llegando a una profundidad de 2 m

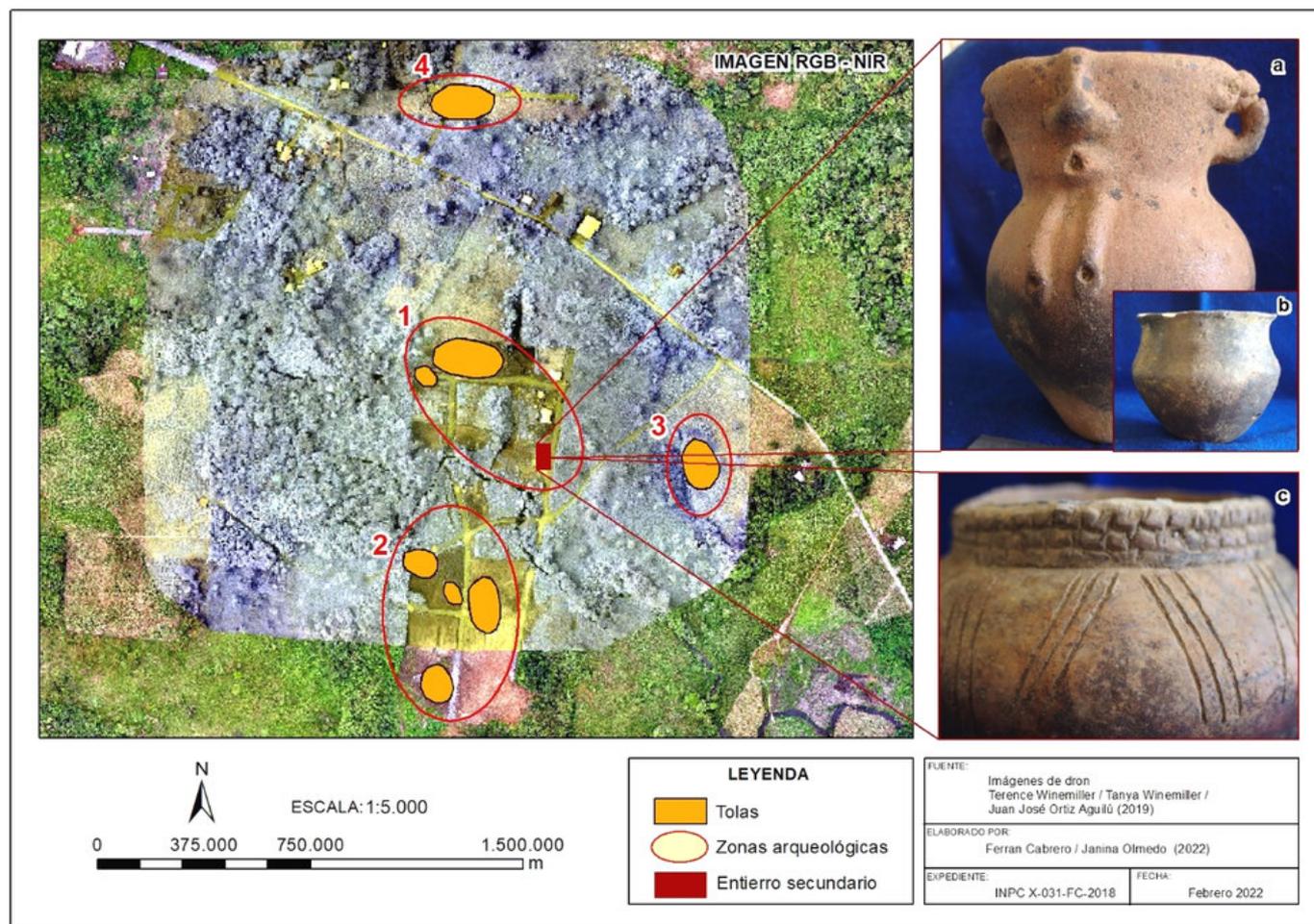


Figura 3. Zonas de Río Chico y piezas de entierro secundario.

sin encontrar restos culturales adicionales, si bien permitió establecer los estratos, información que se añade al perfil obtenido al abrir la vía hasta los 6 m de profundidad. El establecimiento de los periodos de dos ollas diagnósticas halladas fue por método comparativo.

Para estimar la temperatura de la cerámica, solo se utilizaron fragmentos. Primero se seleccionaron muestras de arcilla del sitio y se realizaron ensayos previos de quema para determinar las transformaciones de las fases cristalinas en el proceso y su temperatura de cocción.

Posteriormente, en las muestras de cerámica, se eliminó el engobe con un pulidor, se redujo el tamaño de la partícula hasta 75  $\mu\text{m}$  usando el micronizador y, más tarde, se analizaron en el equipo de difracción de rayos X (*Bruker D8 Advance*) con las siguientes condiciones: ánodo de cobre (Cu), ángulo de barrido de 5° hasta 60°, pasos de 0.015° y rotación de la muestra de 15 rpm. Hay que resaltar que para estimar una temperatura de cocción es necesaria la presencia de fases cristalinas diagnósticas.

## RESULTADOS

La mayor parte de los hallazgos se produjo en «tolas» y/o elevaciones naturales alrededor de los 1000 m s. n. m., en los cuales se encuentra material cerámico muy variado. En los sitios más bajos, entre 700 y 500 m s. n. m., que no están ni en «tolas» ni en colinas (Hualino y San Eusebio), el material es solo corrugado. El lugar más investigado hasta el momento es Río Chico, un sitio «monticular» multicomponente, tipo aldea de 8 «tolas» nucleadas alrededor del río homónimo. Las fechas, una absoluta y otras relativas, van del 2000 AC (Formativo) al 1500 DC (Integración), con evidencia de intercambio, posiblemente a larga distancia con la sierra central, y con restos de paleodieta y uso de plantas inéditos en la zona (Cabrero *et al.* 2022).

Se recuperaron más de 700 fragmentos correspondientes a las cuatro zonas del sitio identificadas. La mayoría tiene técnicas de impresión, incisión, escisión y aplique, con grosor de desgrasante variable (de fino a medio y grueso); y presentan características únicas en



Figura 4. Tortero y cabeza zoomorfa del sitio Juan de Velasco.

la zona: serpenteado y motivos fitomorfos (dibujos incisos en forma de palma o flores con greca) en colores de pasta que van de gris oscuro a rojo, pasando por marrón claro o *beige* (*ibidem*).

En la zona 1, compuesta por dos «tolas», se encontró el hallazgo fortuito de un entierro secundario con el que empezó la investigación: una olla de aproximadamente 80 cm de diámetro, tosca, dentro de la cual había tres pequeñas vasijas. Una es antropomorfa (figura 3a), otra es fina y lisa de periodo desconocido (3b) y otra más se caracteriza especialmente por el engobe

rojo-anaranjado, borde con tres bandas superpuestas e incisiones verticales paralelas (3c). Las dos piezas diagnósticas estarían entre el final del periodo de Desarrollo Regional y principios del de Integración.

El sitio Juan de Velasco es el segundo en importancia, tanto por la cantidad de material cultural recuperado como por la calidad diagnóstica del mismo. En 2018, el trabajo de retroexcavadoras para abrir una vía dejó al descubierto una multiplicidad de fragmentos cerámicos y piezas líticas. El color, consistencia, estilo y diseño del material cerámico es similar al de Río Chi-



Figura 5. Comparativa de fragmentos cerámicos.

co, con incisos, punteados y modelados, además de otro rasgo característico: dos líneas de aplique iguales a las de fragmentos también encontrados en Río Indillama. También se descubrió un tortero igual a dos de Río Chico. Como hallazgo excepcional, hay un fragmento modelado, probablemente parte de un recipiente cerámico, que podría ser una representación de una cabeza zoomorfa; ya sea una zarigüeya (*Didelphis marsupialis*) o «raposa», como se la conoce popularmente, o un reptil, quizás una serpiente. Aunque en otros lugares de la

Amazonia se ha encontrado cerámica con modelado zoomorfo de zarigüeya, es más probable que sea una cabeza de reptil teniendo en cuenta la importancia de estos animales en las representaciones culturales de la Amazonia (figura 4).

El sitio Río Indillama fue descubierto en septiembre de 2021 a partir de los trabajos para la construcción de una casa cerca del pueblo de Veracruz. Hay centenares de fragmentos en los que predominan los de pasta rojiza, bien diferente a la de los otros sitios. En Río Chico

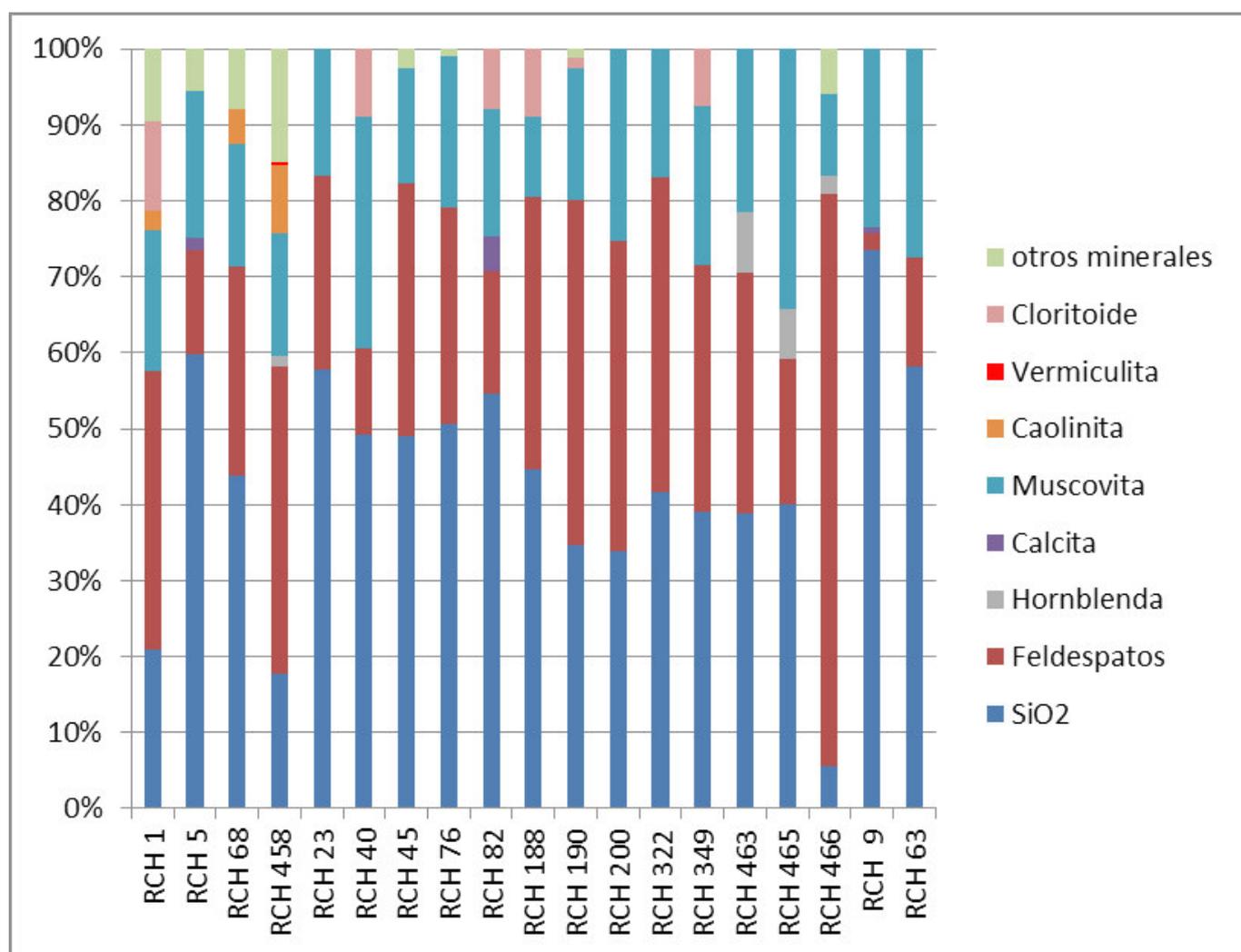


Figura 6. Composición mineralógica de cada cerámica arqueológica.

y Juan de Velasco suele ser una pasta más fina y clara, como también lo es en La Merced, cuyo único fragmento diagnóstico tiene un diseño geométrico muy elaborado. En cambio, en Río Huapuno nos encontramos con una cerámica más tosca y oscura de estilo corrugado (figura 5).

La estimación de la temperatura de cocción solo se realizó en Río Chico, el sitio con mayor cantidad de material cultural. Primero fueron analizadas muestras de arcilla de Pastaza, encontrando que, principalmente, poseen caolinita, muscovita, feldespatos y cuarzo. Posteriormente, se identificaron las fases cristalinas de media y alta temperatura consideradas diagnósticas. En el análisis de los fragmentos, se observó que, en su mayoría, existe una predominancia de cuarzo, feldespatos y arcillas (muscovita y/o caolinita) (figura 6), lo cual sugiere que las materias primas provienen de la Cordillera Real, donde encontramos rocas metamórficas constituidas principalmente por cuarzo, muscovita

y caolinita (Mejía 2017). Por tanto, la cerámica analizada sería de producción local.

Según los resultados obtenidos, podemos dividir la cerámica en tres grupos. El primero tiene temperaturas de cocción bajas (hasta los 550 °C). Estas temperaturas se logran definir por la presencia de caolinita (7.17 Å, 3.57 Å y 2.33 Å), pues aún permanece inalterada su estructura cristalina. En el segundo grupo está la cerámica de cocción media, entre 600 y 800 °C. En este conjunto está ausente la caolinita, debido a la destrucción de su red cristalina a temperaturas superiores a 600 °C y la formación de metacaolinita (amorfa); además, se encuentran los picos de muscovita. El tercer grupo corresponde a cerámicas con temperaturas de cocción alta. Esto se determina por la ausencia de picos característicos de muscovita (3.32 Å, 9.97 Å y 5.03 Å), debido a la pérdida de la red cristalina a temperaturas superiores a los 950 °C (figura 7). No se pudo definir la temperatura de cocción de dos cerámicas debido a

## Commander Sample ID (Coupled TwoTheta/Theta)

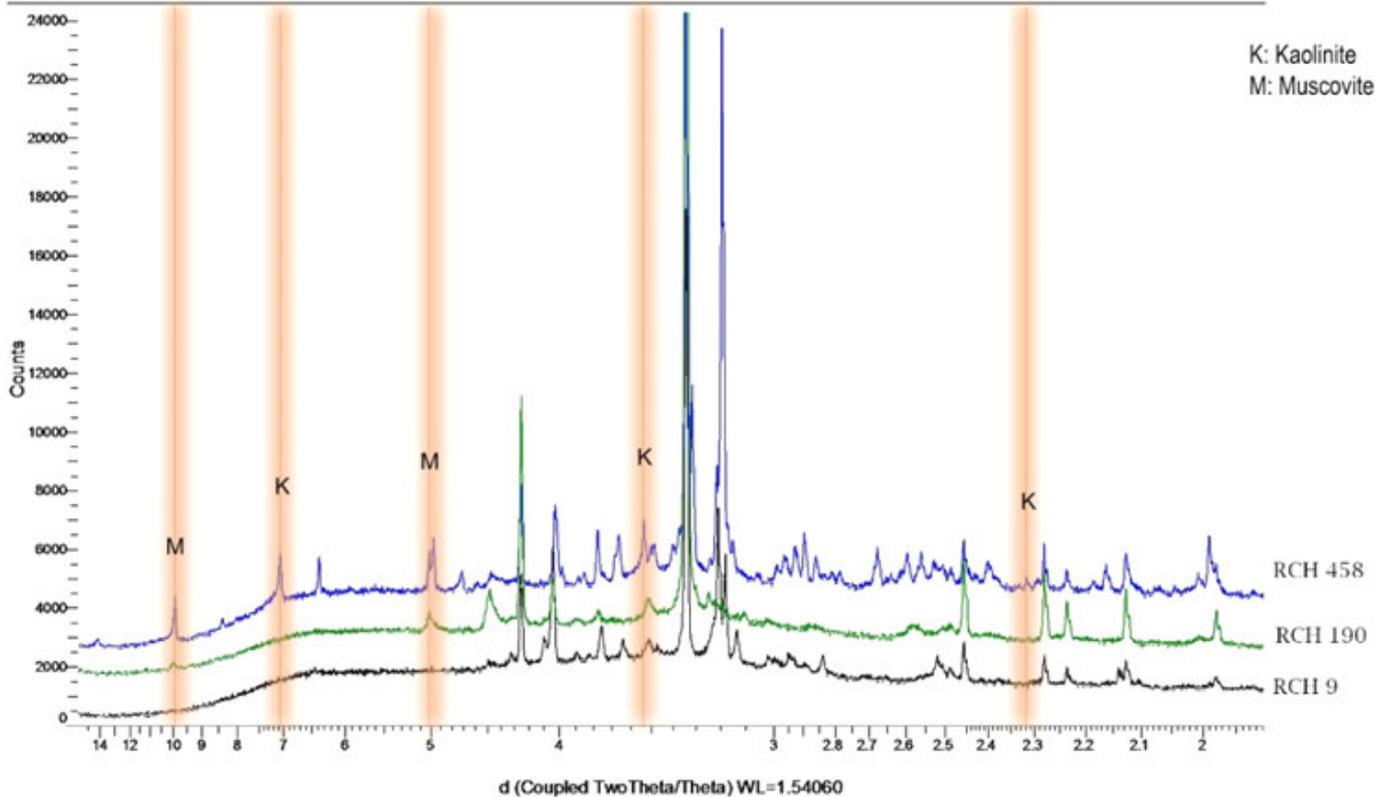


Figura 7. Difractogramas de las cerámicas arqueológicas de los tres grupos identificados.

que no se encuentra ninguna de las fases cristalinas diagnósticas, limitando de esta manera la aplicación del método de estimación de la temperatura de cocción a partir del análisis de las fases cristalinas.

## DISCUSIÓN

Cercano a Río Chico y a los otros nuevos sitios y hallazgos ocasionales, Té Zulay (Vásquez 2010; Delgado y Vásquez 2016) da unas fechas de  $^{14}\text{C}$  que sugieren una larga secuencia ocupacional con al menos dos periodos definidos: el primero empezaría hacia el  $2360 \pm 50$  AP (cal. 720-700 AC) y se extiende hasta más o menos el  $1810 \pm 50$  AP (cal. 80-340 DC), correspondientes al periodo Formativo Tardío y al de Desarrollo Regional (según la secuencia de Meggers 1966). Un segundo momento ocupacional tiene lugar alrededor del  $1080 \pm 50$  AP (cal. 810-1040 DC), perteneciente al periodo de Integración. Los análisis de la llamada colina Moravia y de Pambay, a las afueras de Puyo y cerca igualmente de los sitios citados, arrojan tres dataciones más tempranas (Rostain *et al.* 2014; Rostain y De Saulieu 2019), llegando al 2000 AC. Esta fecha es

similar a la de Río Chico; por tanto, habría cuatro fechas para el Formativo en la cuenca del Pastaza. Sin embargo, de momento no hay información muy detallada de la cerámica asociada al Formativo Tardío, citada como «cultura Pambay».

La pequeña olla con engobe rojo-anaranjado, pulida, con borde de tres bandas superpuestas e incisiones verticales paralelas de forma triangular, única en la zona, pertenecería al periodo de Desarrollo Regional (Cabrero *et al.* 2022); al igual que la olla antropomorfa de la fase Puruhá (300-1500 DC), lo cual indicaría quizás un intercambio a larga distancia con la sierra central, un tipo de relación distante que ya había apuntado en su tiempo Lathrap (1973). Este sería otro caso de materiales intrusivos como el que se da en la cuenca del Upano (Rostain y Pazmiño 2013). Los incisos y punteados, y algunos cuellos con decoración unglada, se parecen a los fragmentos de cerámica decorada de Té Zulay y la colina Moravia. Los motivos serpenteantes en aplique (*ibidem*), únicos en la zona, son similares a los reportados por Rivas (2007) en el bajo Pastaza (Perú) y a los de la cultura palta *protojibaroana* comunicados por Guffroy (2004) en la zona de Loja. También son únicos ciertos modelados y motivos florales con grecas.

Tabla 1. Composición química en porcentaje y temperaturas de cocción de las cerámicas arqueológicas.

Código de Cerámica	Óxidos de silicio (%)	Feldspatos (%)	Hornblenda (%)	Calcita (%)	Muscovita (%)	Caolinita (%)	Vermiculita (%)	Cloritoide (%)	Otros minerales (%)	Temperatura de cocción
<b>Grupo 1</b>										
RCH 1	20.85	36.77	-	-	18.49	2.59	-	11.79	2.54 dolomita 3.06 hematita 3.94 gibsita	< 450
RCH 5	59.79	13.68	-	1.73	19.25	-	-	-	5.55 gibsita	450-550
RCH 68	43.92	27.44	-	-	16.18	4.47	-	-	2.71 anatasa 5.28 gibsita	< 450
RCH 458	17.67	40.49	1.36	-	16.18	8.87	0.45	-	12.23 gibsita 2.05 anatasa 0.68 hematita	< 450
<b>Grupo 2</b>										
RCH 23	57.87	25.50	-	-	16.63	-	-	-	-	600-800
RCH 40	49.17	11.41	-	-	30.50	-	-	8.92	-	600-800
RCH 45	49.07	33.18	-	-	15.24	-	-	-	2.52 hematita	600-800
RCH 76	50.66	28.46	-	-	19.88	-	-	-	1.00 hematita	600-800
RCH 82	54.61	16.07	-	4.58	16.47	-	-	8.17	-	600-800
RCH 188	44.68	35.77	-	-	10.58	-	-	8.97	-	600-800
RCH 190	34.65	45.42	-	-	17.28	-	-	1.53	1.12 hematita	600-800
RCH 200	33.80	40.95	-	-	25.25	-	-	-	-	600-800
RCH 322	41.71	41.44	-	-	16.85	-	-	-	-	600-800
RCH 349	38.95	32.61	-	-	20.94	-	-	7.5	-	600-800
RCH 463	44.27	36.26	9.17	-	24.45	-	-	-	-	600-800
RCH 465	39.97	19.29	6.39	-	34.34	-	-	-	-	600-800
RCH 466	5.54	75.43	2.30	-	10.73	-	-	-	2.46 diópsido 3.55 hematita	600-800
<b>Grupo 3</b>										
RCH 9	73.55	2.13	-	0.80	23.51	-	-	-	-	900
RCH 63	58.22	14.28	-	-	27.49	-	-	-	-	900
RCH 193	47.76	-	-	0.87	38.10	-	-	-	4.93 anatasa 8.33 hematita	Sin definir
RCH 572	32.18	39.29	4.01	-	19.92	-	-	-	4.61 hematita	Sin definir

Tabla 2. Fragmentos cerámicos de Río Chico y estimación de temperaturas de cocción.

Grupo 1 (Temperatura baja)	Imagen de cerámica arqueológica	Grupo 2 (Temperatura media)	Imagen de cerámica arqueológica	Grupo 2 (Temperatura media)	Imagen de cerámica arqueológica	Grupo 2 (Temperatura media)	Imagen de cerámica arqueológica	Grupo 3 (Temperatura alta)	Foto cerámica arqueológica
RCH 1 Pasta gruesa		RCH 23 Pasta gruesa		RCH 188 Pasta fina		RCH 463 Pasta fina		RCH 9 Pasta fina	
RCH 5 Pasta gruesa		RCH 40 Pasta gruesa		RCH 190 Pasta gruesa		RCH 465 Pasta fina		RCH 63 Pasta fina	
RCH 68 Pasta fina		RCH 45 Pasta fina		RCH 200 Pasta fina		RCH 466 Pasta fina			
RCH 458 Pasta fina		RCH 76 Pasta fina		RCH 322 Pasta gruesa				RCH 193 Pasta fina (SIN DEFINIR)	
		RCH 82 Pasta fina		RCH 349 Pasta gruesa				RCH 572 Pasta fina (SIN DEFINIR)	

Los resultados de la estimación de la temperatura de cocción cerámica del sitio Río Chico arrojan tres grupos definidos (tablas 1 y 2). El primero está conformado por fragmentos de pasta gruesa y fina, presentando algunos corazón negro. La cerámica se asocia a la quema a cielo abierto cuando no se alcanzan altas temperaturas, pues bajo esas condiciones no se logra la fusión completa de la caolinita (sinterización), confiriendo a estos objetos una baja dureza y resistencia (Gosselain 1992; Albero 2014).

En el segundo grupo están las cerámicas de pasta gruesa y fina, presentando también corazón negro algunas de ellas por la falta de oxidación de la materia orgánica, producto de una cocción rápida en la cual la pieza, al ser gruesa, no alcanza la misma temperatura del exterior. No obstante, bajo esas condiciones se evidencia una mayor sinterización de los materiales, otorgando mayor dureza y resistencia a la cerámica (Albero 2014). Estos rangos de temperatura se asocian a estructuras tipo hoyo, con recubrimiento de materiales y combustibles, donde la distribución de calor es heterogénea sin llegar a alcanzar mayores temperaturas (García y Calvo 2006).

Finalmente, el tercer grupo es de pasta fina y color homogéneo. Las condiciones de la quema y el espesor de la pasta favorecen un alto grado de sinterización de

los materiales arcillosos, disminuyendo la porosidad y aumentando la resistencia y dureza de las piezas cerámicas. Las temperaturas altas se asocian a una tecnología de cocción más avanzada que en los casos anteriores. Necesitan estructuras tipo horno en las que se tiene un mejor control de la temperatura (García y Calvo 2006). Estos grupos apuntan a tres tipos de elaboración cerámica y posibles culturas distintas y podrían correlacionarse con las fechas apuntadas anteriormente para dos y hasta tres periodos prehispánicos. No obstante, en la zona, el tipo de cerámica más fina y de diseño más elaborado no está asociado a los periodos más tardíos, sino básicamente al de Desarrollo Regional (500 AC-500 DC).

## CONCLUSIONES

Las investigaciones realizadas entre 2016 y 2022 en las selvas altas de la actual Amazonia central ecuatoriana, concretamente en el valle del Pastaza, alrededor de los 1000 m s. n. m., constaron de cuatro sitios arqueológicos con dos excavaciones y trabajo de laboratorio (Hualino y Río Chico) y ocho hallazgos fortuitos de material superficial; material que quedó mayormente al descubierto por trabajos agrícolas y de construcción.

Estas investigaciones arrojan de momento varias enseñanzas. Nos encontramos ante un patrón de asentamiento definido donde los habitantes ancestrales de la zona escogieron usualmente lugares elevados, ya sean «tolas» o elevaciones naturales. Estos lugares tienen reocupaciones desde el periodo Formativo al de Integración, pasando por el de Desarrollo Regional, con diferentes estilos o fases cerámicas aún por identificar claramente como fases arqueológicas.

En Río Chico tenemos la fecha del Formativo más temprana en la cuenca del Pastaza de un sitio *monticular* tipo aldea, similar a tres fechas reportadas en lugares cercanos a la ciudad de Puyo, y unos 1200 años anterior a las fechas tempranas del complejo Té Zulay. Con cuatro fechas, parecería que el Formativo de Pastaza se va haciendo realidad, aunque falta una identificación clara de la cerámica.

En la zona, el periodo de Desarrollo Regional viene caracterizado por un tipo de cerámica incisa y punteada, de color homogéneo, con apliques y modelados. Elementos identificados por primera vez para este periodo son figuras modeladas como la cabeza zoomorfa del sitio Juan de Velasco, el aplique de líneas paralelas que se da en sitios relativamente distantes y, en el sitio Río Chico, motivos fitomorfos, una olla con rojo entre incisiones y diseño geométrico, además de una olla intrusiva de la fase Puruhá temprana que puede indicar intercambios a larga distancia con la sierra central.

La interpretación de reocupaciones en el valle del Pastaza no surge solo de las diferencias en la pasta, el estilo y el diseño, ni de algunas fechas radiocarbónicas, sino de la estimación de su temperatura de cocción para el caso de Río Chico, el sitio estudiado más grande, y que arroja tres grupos cerámicos. Se infiere que los portadores de la cerámica de cocción baja, color variable y estilo corrugado asociado a periodos tardíos y a una

complejidad sociopolítica menor, pueden ser grupos del conjunto lingüístico *jibaro* (*Aénts Chicham*), hoy en parte representados en la zona por el amplio grupo de los canelos *kichwa* (quechua), de etnogénesis reciente (hablantes *kichwa* de fusión originaria achuar y zápara). En cambio, los portadores de la cerámica de cocción media y alta, de color homogéneo, decorada incluyendo incisos, punteados, modelados y apliques, podrían ser grupos locales del periodo de Desarrollo Regional. De momento, aún es difícil diferenciar claramente una cerámica del Formativo.

## Agradecimientos

A Terence Winemiller (†), Tanya Winemiller, Juan José Ortiz Aguilú, Florencio Delgado y Martha Romero por su apoyo para completar esta investigación.

## Sobre los autores

*FERRAN CABRERO es sociólogo y Doctor en Arqueología Prehistórica. Docente Titular de la Universidad Estatal Amazónica (Ecuador), imparte la cátedra de Antropología. Trabajó en UNESCOCAT (Barcelona) como oficial de programa, en PNUD (Nueva York) como experto regional y en FLACSO (Ecuador) y otras universidades como profesor investigador.*

*EDWIN AGUIRRE es director del Museo Etnoarqueológico Municipal de Pastaza (MEMPA), Ecuador.*

*JOHANNA RAMÍREZ, química y Asistente de Investigación del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) de Ecuador, es especialista en caracterización de materiales de los bienes culturales a través de técnicas como MEB-EDX y DRX aplicadas al estudio de las tecnologías de producción y procesos de deterioro.*

## REFERENCIAS

- ALBERO, D. 2014. *Materiality, Techniques and Society in Pottery Production. The Technological Study of Archaeological Ceramics through Paste Analysis*. Varsovia: De Gruyter Open.
- CABRERO, F.; E. AGUIRRE; M. ROMERO; S. LEIB. 2022. *Río Chico: A multicomponent site forerunner of Té Zulay* (en prensa).
- CABRERO, F.; E. AGUIRRE; S. LEIB; M. ROMERO. 2018. Hualino: un sitio del Horizonte Corrugado en la Amazonía ecuatoriana. *Revista Española de Antropología Americana* 48: 291-297.
- CRUXENT, J. M. 1980. *Notas. Ceramología. Algunas sugerencias sobre la práctica de la descripción de cerámicas arqueológicas de la época indo-hispana*. Cuaderno Falconiano 3. Coro: Ediciones UNEFM.
- DELGADO, F.; VÁSQUEZ, J. 2016. Té Zulay, una aldea precolombina a orillas del Pastaza. *Huellas del Sumaco* 15, 2: 9-14.
- GARCÍA, J.; M. CALVO. 2006. Análisis de las evidencias macroscópicas de cocción en la cerámica prehistórica: una propuesta para su estudio. *Mayurqa* 31: 83-112.

- GOSSELAIN, O. P. 1992. Bonfire of the enquiries. Pottery firing temperatures in archaeology: What for? *Journal of Archaeological Science* 19, 3: 243-259.
- GUFFROY, J. 2004. *Catamayo precolombino. Investigaciones arqueológicas en la provincia de Loja (Ecuador)*. París: IFEA.
- KARSTEN, R. 1998 [1920-1921]. *Entre los indios de las selvas del Ecuador. Tres años de viajes e investigaciones*. Quito: Abya-Yala.
- LARA, C. 2017. *Aportes del enfoque tecnológico a la arqueología precolombina: pasado y presente de la alfarería en el valle del río Cuyes y su región (Andes sur-orientales del Ecuador)*. Paris Monographs in American Archaeology 47. Oxford: Archaeopress Publishing.
- LATHRAP, D. W. 1973. The antiquity and importance of long-distance trade relationships in the moist tropics of pre-Columbian South America. *World Archaeology* 5, 2: 170-186.
- MAE. 2013. *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Quito: MAE.
- MEGGERS, B. J. 1966. *Ecuador. Ancient Peoples and Places* 49. Londres/Nueva York: Thames and Hudson/Praeger.
- MEJÍA, K. G. 2017. *Caracterización petrográfica y geoquímica de las unidades Tres Lagunas y Sabanilla en la Cordillera Real entre los 3.5° S y 5° S*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- MURILLO, R. 2006. Informe del reconocimiento arqueológico de las tolas de Té Zulay, parroquia Shell, cantón Mera. Quito: INPC.
- ORTON, C.; P. TYERS; A. VINCE. 1997. *La cerámica en arqueología*. Barcelona: Crítica.
- RIVAS, S. 2007. *Arqueología amazónica. Proyecto «Manejo de los recursos naturales en las cuencas de los ríos Pastaza y Morona»*. Iquitos: PROFONANPE/UNAP.
- ROSTAIN, S.; G. DE SAULIEU. 2019. El Pastaza y el Upano, dos ríos tropicales que conectan los Andes a la Amazonía. *Revista del Museo de la Plata* 4, 2: 353-384.
- ROSTAIN, S.; E. PAZMIÑO. 2013. Treinta años de investigación a las faldas del Sangay. En *Arqueología amazónica. Las civilizaciones ocultas del bosque tropical*, ed. F. Valdez, pp. 55-82. Quito: Abya-Yala.
- ROSTAIN, S.; G. D. SAULIEU; C. J. BETANCOURT; J. PAGÁN; M. ARROYO-KALIN. 2012. *Informe final del proyecto «Alto Pastaza, la entrada de la Amazonía entre Sierra y Selva»*. Quito: INPC.
- VÁSQUEZ, J. P. 2010. *Informe de la prospección y delimitación arqueológica del Complejo Té Zulay, provincia de Pastaza, Ecuador*. Quito: INPC.
- WINCKELL, A. 1997. Los grandes rasgos del relieve en el Ecuador. En *Paisajes naturales del Ecuador. Las condiciones generales del medio natural*, ed. A. Winckell, vol. 1, pp. 2-13. Quito: IPGH/IGM/IRD.

RESEARCH ARTICLE

# YACIMIENTOS LITORALES DEL PARQUE NATURAL CABO DE GATA-NÍJAR (ALMERÍA, ESPAÑA) Y CAMBIOS EN LA LÍNEA DE COSTA

*Littoral Sites in the Cabo de Gata-Níjar Natural Park (Almería, Spain) and Changes in the Coastline*

*María Juana López Medina,<sup>1,3</sup> María de la Paz Román Díaz,<sup>1,4</sup> Manuela García Pardo,<sup>1,5</sup> Manuel Berenguel<sup>2,6</sup>*

<sup>1</sup> Departamento de Geografía, Historia y Humanidades, Universidad de Almería, España

<sup>2</sup> Departamento de Informática, Universidad de Almería, España; <sup>3</sup> ✉ [jlmedina@ual.es](mailto:jlmedina@ual.es), ORCID: 0000-0003-3123-3969

<sup>4</sup> ✉ [mproman@ual.es](mailto:mproman@ual.es), ORCID: 0000-0002-1866-2286; <sup>5</sup> ✉ [mpardo@ual.es](mailto:mpardo@ual.es), ORCID: 0000-0002-6594-7890

<sup>6</sup> ✉ [beren@ual.es](mailto:beren@ual.es), ORCID: 0000-0002-3349-7506

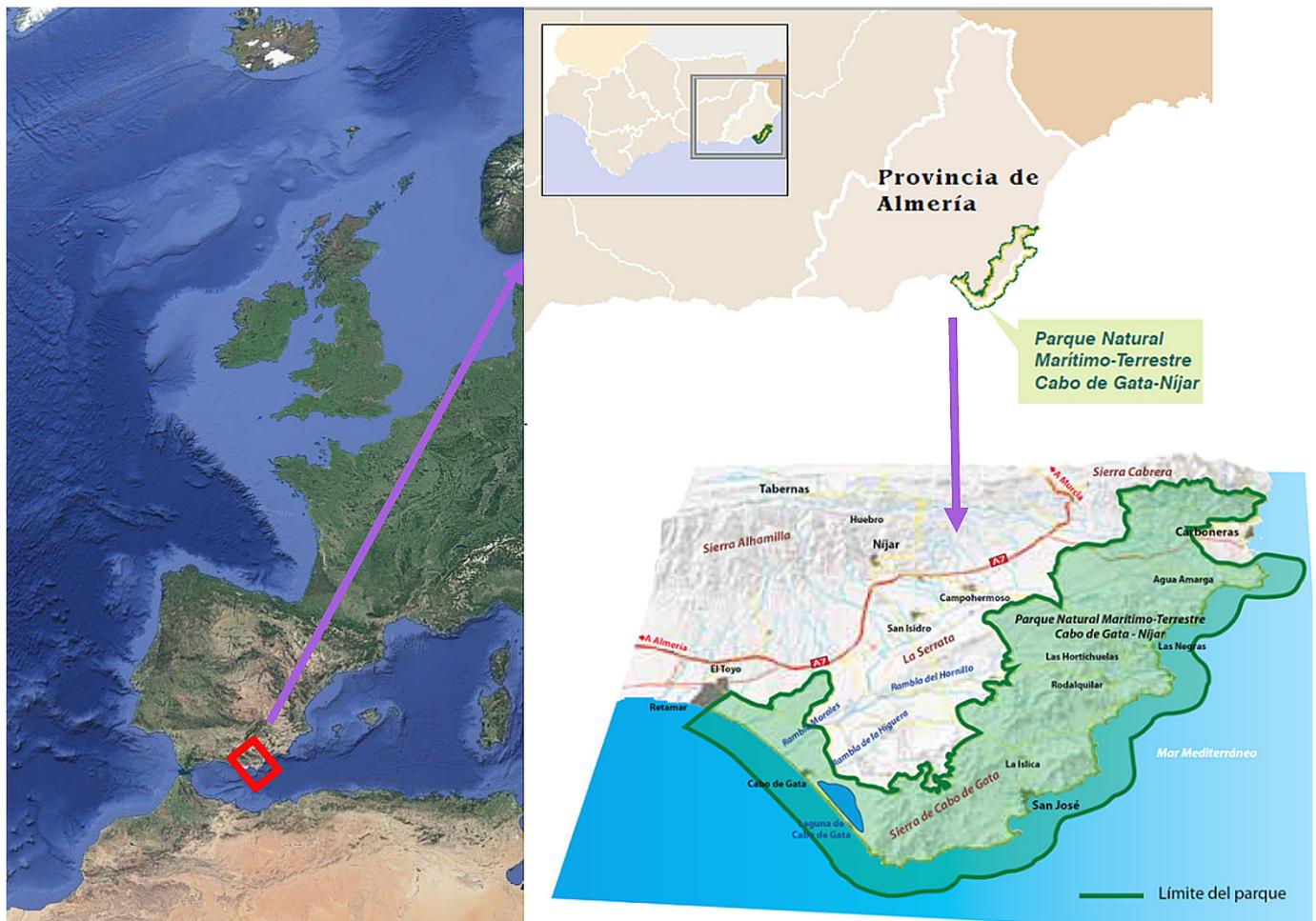


Figura 1. Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Almería). A partir de *Google Earth (Landsat/Copernicus, Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO, IBCAO, U.S. Geological Survey)* y López-Geta *et al.* (2010: 19).

*Recibido: 29-3-2022. Aceptado: 7-4-2022. Publicado: 20-4-2022.*

**RESUMEN.** *La explotación de los recursos naturales, tanto terrestres como marinos, ha condicionado la presencia de los núcleos de población desde la prehistoria en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar. A medida que se intensificó desde la Antigüedad, se acentuó la huella humana en el paisaje, rompiendo el frágil equilibrio erosión-sedimentación litoral al interactuar con los procesos naturales, especialmente a partir de la década de 1950; produciéndose cambios en la línea de costa que afectaron a los yacimientos arqueológicos. Una de nuestras líneas de investigación es reconstruir el entorno original de esos lugares de hábitat y producción teniendo presentes dichas transformaciones.*

**PALABRAS CLAVE.** *Sureste español; transformación; línea costera; prehistoria; Antigüedad; púrpura.*

**ABSTRACT.** *The exploitation of natural resources, both terrestrial and marine, has conditioned the presence of population centers since prehistoric times in the Cabo de Gata-Níjar Natural Park. As it intensified since ancient times, the human footprint on the landscape was accentuated, breaking the fragile coastal erosion-sedimentation balance by interacting with natural processes, especially from the 1950s; producing changes in the coastline that affected the archaeological sites. One of our lines of research is to reconstruct the original environment of these habitat and production sites bearing in mind these transformations.*

**KEYWORDS.** *Southeast Spain; coastline; transformation; Prehistory; Antiquity; purple.*

## 1. INTRODUCCIÓN: EL PARQUE NATURAL MARÍTIMO-TERRESTRE CABO DE GATA-NÍJAR<sup>1</sup>

Localizado en la provincia de Almería (figura 1), está rodeado por las sierras del Sistema Bético, cuyos aportes sedimentarios rellenaron una antigua cuenca marina formando un amplio glacis entre estas y las elevaciones volcánicas de la Sierra del Cabo de Gata (Villalobos 2007; Martínez-Martínez *et al.* 2015).

Se trata de un entorno excepcional de 50.000 ha con abundantes recursos, declarado «Parque Natural» en 1987 por el gobierno andaluz, añadiéndosele otras figuras de protección (Castro y Guirado 1995: 189-195). Es uno de los pocos espacios protegidos de Europa de origen volcánico y de extrema aridez: escasos 240,3 mm de lluvia al año en régimen torrencial de otoño o primavera, temperaturas suaves que en verano pueden alcanzar los 38-40°, un alto índice de evaporación (3000 horas de sol al año) (Castro y Guirado 1995) y una base permeable de cursos fluviales, las ramblas. La vida orgánica terrestre está adaptada a este medio: un área subdesértica y esteparia que alberga los 63 km de costa

mejor conservados del litoral mediterráneo español y algunos de sus mejores fondos marinos.

El grado de afectación al medio y, por lo tanto, a los yacimientos, ha dependido más de las estrategias económicas y políticas del momento que del nivel de desarrollo tecnológico. Las primeras son las que van a indicar cómo se implementarán las segundas. La intervención que más ha marcado el paisaje del parque ha sido la actividad minera y cantera. Además, debido a la resiliencia y adaptación a circunstancias adversas de escasez de agua y suelos, se ha visto tatuado con restos de construcciones dedicadas a captar, almacenar y conducir agua mediante estructuras hidráulicas (pozos y aljibes desde época romana, abrevaderos para el ganado, etc.), estructuras de aterrazamiento para el cultivo de secano o extracciones de arenas de playas y dunas, afectando a los ecotonos y al equilibrio de la dinámica litoral (Zazo *et al.* 1996; Viciano 2001).

## 2. LA HUELLA HUMANA DURANTE LA PREHISTORIA

Salvo análisis palinológicos, no ha habido un estudio sistemático paleoambiental ni de los cambios del medio desde la prehistoria (Pantaleón-Cano *et al.* 2003; Estiarte *et al.* 2008) debido a las escasas actividades arqueológicas en el litoral. Conocemos la distribución del poblamiento, sobre todo por actividades de prospección (Ramos 1987; Haro 2004), y los posibles recursos que fueron explotados, pero no su grado de intensidad.

<sup>1</sup> Trabajo desarrollado dentro del Grupo de Investigación AB-DERA (HUM 145 PAIDI), CEI·MAR y CEI·Patrimonium, formando parte del Proyecto «Aprovechamiento y uso del agua en contextos de ribera en el Sureste peninsular desde la Prehistoria a la Edad Media (AQVA)» (ref. UAL18-HUM-C010-A), convocatoria I+D+i UAL-FEDER 2018. Una primera aproximación a estas cuestiones fue presentada y defendida en la XXIV Bienal RESH: «La huella humana en la naturaleza» (Valencia, 2021).



Figura 2. Yacimientos analizados en el texto (imagen: Proyecto AQVA a partir de *Google Earth*).

Según los trabajos llevados a cabo en otras áreas con datos paleoambientales, la tala para actividades agrícolas o metalurgia fue lo que más afectó al medio durante la prehistoria, entre el III y I milenio AC (Nocete *et al.* 2004-2005: 35).

No obstante, una revisión reciente (Costa *et al.* 2010; Rovira 2016), mediante una cuantificación real del registro material de metal a nivel regional, ha demostrado que el impacto medioambiental debió de ser despreciable.

Según M. Haro (2004: 61-62), la zona del parque se ocupó a partir de un momento avanzado del Calcolítico, hace 4500 años, como un área marginal dependiente de núcleos principales para explotar su diversidad geológica y medioambiental —andesitas, dacitas, jaspes, afloramientos metálicos de cobre, plata y oro, recursos marinos y sal— en lugar de sus escasas tierras de cultivo; de ahí la localización de los yacimientos en torno al área volcánica. Propone dicho autor una dependencia estrecha de las economías periféricas de los centros de intercambio y, al interrumpirse la demanda, las periferias se resintieron, provocando el abandono de la mayoría de los poblados mineros a finales del III milenio AC. Durante el II milenio, el poblamiento descendió, pero siguió localizado igualmente en la sierra volcánica, dependiente ahora de una organización sociopolí-

tica centralizada, incluso considerada estatal (Lull *et al.* 2013, 2016), que en el Sureste peninsular colapsó en torno al 1700-1550 AC por su dependencia del monocultivo extensivo de cebada de secano, el cual provocó el agotamiento del suelo, la salinización de la tierra y extendió a otras regiones la deforestación y la erosión. Tras este periodo, la sociedad se readaptó con cambios en las estrategias, recuperando el medio y volviendo a la diversificación de recursos.

Sin embargo, en nuestros trabajos hemos documentado, en prospección superficial, dos yacimientos en la gran llanura aluvial junto a la costa, posiblemente autosuficientes, alejados de los recursos mineros: el Paraje de la Casa Fuerte del Toyo I (Retamar) y el Paraje de la Testa, en las salinas de Cabo de Gata (figura 2).

Sin estructuras, el primero (al sur, a 225 m de la costa y unos 15 m s. n. m.), datado por el tipo de material en el III milenio AC, se presenta disperso en superficie o incrustado en una tierra limosa muy compacta en un área de unos 1500 m<sup>2</sup>. Consiste en cerámica de color naranja fuerte con desgrasante grueso de cuarzo y esquisto, cuencos, carenas y bordes decorados con digitaciones impresas (figura 3). El material lítico está constituido por percutores o alisadores y fragmentos de cuarzo. También se han localizado conchas marinas de *Stramonita haemastoma* y *Glycymeris* sp.



Figura 3. Materiales del yacimiento de la Casa Fuerte del Toyo I: restos de cerámicas decoradas con digitaciones en la carena y borde, asas, cuenco y conchas marinas de diferentes tipos, entre ellas *Stramonita haemastoma* o *Thais haemastoma* (imágenes: Proyecto AQVA).

El segundo, Paraje de la Testa, situado entre la orilla este de las salinas y el piedemonte del Cabo de Gata, a unos 1325 m de la costa, tiene material disperso en una extensión de 67.000 m<sup>2</sup>. Su cronología puede ser anterior al III milenio AC según la tipología de algunos fragmentos de cerámica (asa túnel) y por el tipo y técnica de algunos elementos tallados sobre rocas volcánicas (figura 4). También se hallaron conchas marinas, sobre todo de *Stramonita haemastoma*.

La presencia de restos malacológicos en ambos presupone su uso para consumo: las conchas no tienen orificios para colgante ni están fracturadas para obtener tinte. El Paraje de la Testa también estaría posiblemente relacionado con el aprovechamiento del humedal salino (Carrilero 2005). Una excavación y varios sondeos podrían determinar desde cuándo se obtiene beneficio de la sal en esta zona, práctica conocida desde hace 5500 años en la antigua línea costera del sur ibérico en el caso de La Marismilla (Sevilla) (Escacena y García 2019), así como establecer cómo era la confi-

guración del humedal hace 6000 años. Consideramos que, de momento, los trabajos de prospección muestran una ocupación dispersa y temporal del poblamiento, con una explotación extensiva de los recursos, incluidos los marinos, siendo su intervención en el medio escasa y reversible si la comparamos con las actuaciones posteriores.

### 3. LA INTERACCIÓN DURANTE LA ANTIGÜEDAD: EL CASO DE TORREGARCÍA

Como consecuencia de la conquista romana, la huella humana comenzó a hacerse más patente, debido a una mayor capacidad tecnológica con la creación de grandes infraestructuras y a una mayor intensidad en la producción motivada por la nueva organización sociopolítica estatal e imperial. Un ejemplo de ello es el yacimiento arqueológico de Torregarcía (Almería), si-



Figura 4. Materiales del yacimiento del Paraje de la Testa (imágenes: Proyecto AQVA).

tuado, dentro del parque, en la playa del mismo nombre (figura 2). Su estudio se inicia a partir de 1984 al incluirse en el *Precatálogo de Yacimientos Arqueológicos de la Provincia de Almería*, realizándose unas excavaciones de urgencia en 1990, por parte de J. R. Ramos, que documentaron un área arqueológica de 5600 m<sup>2</sup> (López-Medina 2004) y localizaron unas estructuras asociadas a una factoría romana de salazones donde también se practicaba la actividad complementaria de los tintes (Zona A), así como un área de habitación cercana que se pudo datar en el siglo II DC por el material asociado y que está próxima al pozo de la rambla de Las Amoladeras (Zona B) (figura 5). Pese a su importancia, nunca contó con una publicación de carácter científico y los datos que se conocen son sucintos.

Hemos realizado en él dos campañas (noviembre 2019-abril 2021) de prospección no invasiva en colaboración con la Unidad de Geodetección, Análisis y Georreferenciación del Patrimonio Histórico de la Universidad de Cádiz, encabezada por el Dr. Lázaro Lagóstena Barrios. En la última, centrada en la Zona A vin-

culada a la factoría, se ha realizado una fotogrametría aérea para su reconstrucción 3D, una fotogrametría terrestre tridimensional de los elementos arquitectónicos emergentes y una exploración magnetométrica para definir mejor los espacios funcionales del conjunto. Aunque todo ello está en proceso de estudio, se ha conseguido la georreferenciación de las estructuras ya excavadas y la localización de otras vinculadas al mismo yacimiento: la Zona C, asociada a construcciones, y la Zona D, relacionada con otro conchero.

En la Zona A, se han establecido tres sectores:

- **ÁREA 1.** Formada por las piletas (*cetariae*) que se presentan en dos ejes en torno a un patio central (34,72 × 15,50 m). Las piletas son cuadrangulares y rectangulares; las del eje norte alcanzan 27 m de largo y las del eje oeste unos 17 m. La anchura media de los ejes se sitúa en 3,30 m y se intercalan las de mayor tamaño (3 × 2 m de media) y las más pequeñas. Su profundidad es de 80 cm aproximadamente. Están construidas sobre una base de mampostería trabada con mortero de cal y arena (es decir, *opus incertum* y

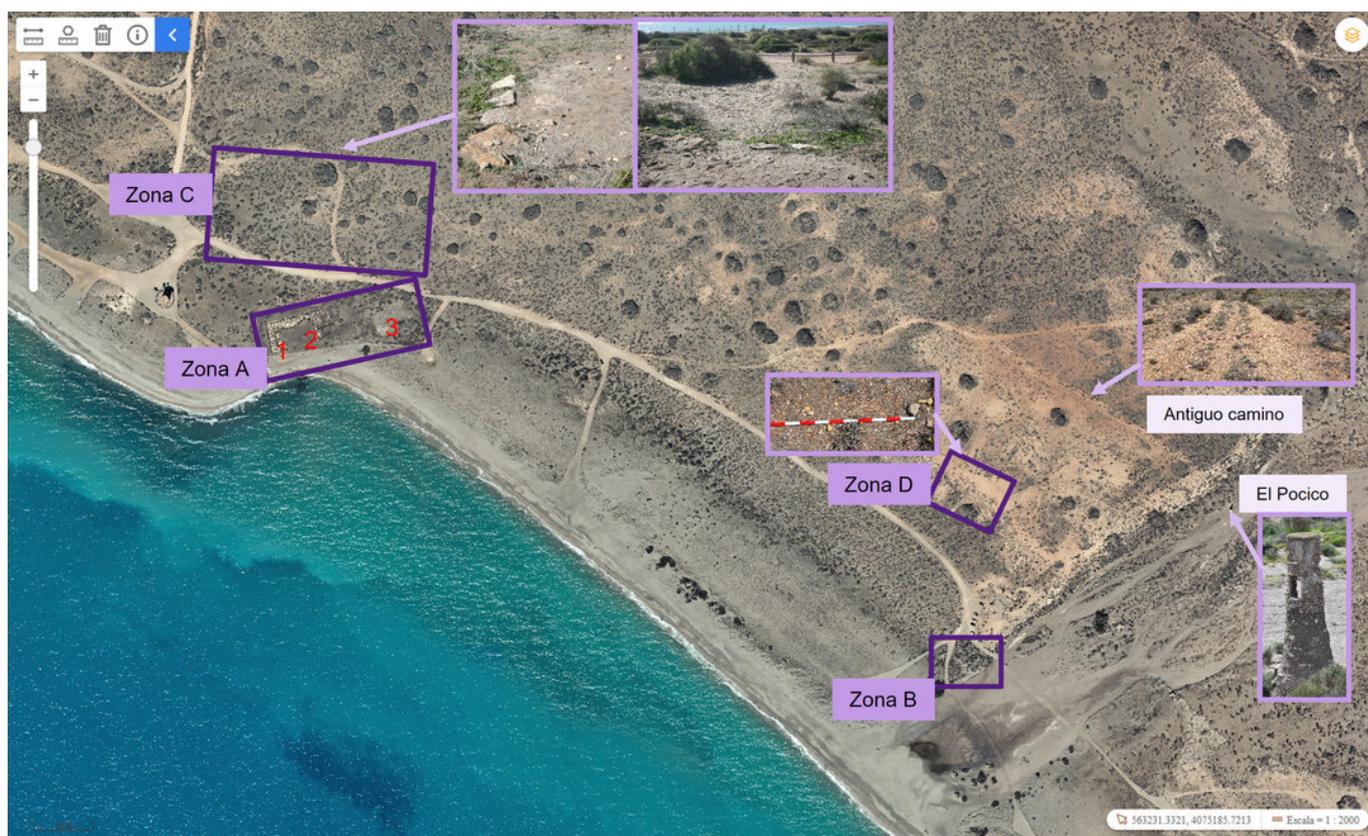


Figura 5. Yacimiento de Torregarcía con detalle de las zonas (imágenes: Proyecto AQVA a partir de WMS Ortofoto Digital de Andalucía año 2020, <https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal>).

*opus caementicium*), utilizado también en el alzado de los muros. El interior presenta revestimientos de mortero hidráulico, conservado en parte. Sin embargo, las piletas no muestran la media caña asociada a las cubetas de salazón y tampoco se aprecian agujeros de desagüe; tienen bordillos, cuya función podría relacionarse con paralizar el desbordamiento del producto (como el agua) o bien echar el líquido sobrante que circularía gracias a la pequeña pendiente, y están flanqueadas por un pódium que puede facilitar el tránsito de los trabajadores. Se documentan numerosos restos de mortero con improntas de cañizo, por lo que pudieron estar cubiertas por una ligera techumbre.

- **ÁREA 2.** Dedicada al almacenamiento y la gestión, situada al este de las piletas, en el eje septentrional (~23 m) y en el oriental (~13 m). Son estructuras cuadrangulares de diversas dimensiones; una de ellas presenta un suelo de *opus spicatum*. Por último, tenemos una estructura circular o pozo asociada a otra cuadrangular o depósito de agua.
- **ÁREA 3.** El conchero, con una microtopografía singular, está situado a unos 35 m de la zona industrial. Cuenta con una superficie aproximada de 879 m<sup>2</sup> y

una altura de unos 3 m en su parte más elevada (figura 6). El Dr. Diego Moreno ha realizado un muestreo de los restos superficiales en la cara sur, constando *Hexaplex trunculus* (93 %), *Euthria cornea* (3 %), *Bolinus brandaris* (2 %), *Bolma rugosa* y *Tritia nitida* (1 %). La preponderancia del primero es frecuente en otros yacimientos hispanos como los de Sa Caleta, Cala Olivera y Canal d'en Martí en las Islas Baleares (Costa 2018: 256-261), *Carteia* (San Roque, Cádiz) (Bernal *et al.* 2009: 233-237) y también en los del norte de África, como en Metrouna (Marruecos) (Bernal *et al.* 2014: 182-184). Las especies documentadas son muy pocas, lo que puede indicar una especialización encaminada a la producción de púrpura. Este molusco es el que genera el tinte más brillante, con variaciones de tonos según los aditivos e incluso la luz solar, como analiza Karapanagiotis (2019), proporcionando un color sólido que resiste los lavados. Todo ello demuestra una producción de especial relevancia, como también ocurre en el yacimiento cercano del Paraje de Casa Fuerte del Toyo II, en proceso de estudio (figura 2).

El material cerámico asociado está formado principalmente por formas comunes y restos de galbos de

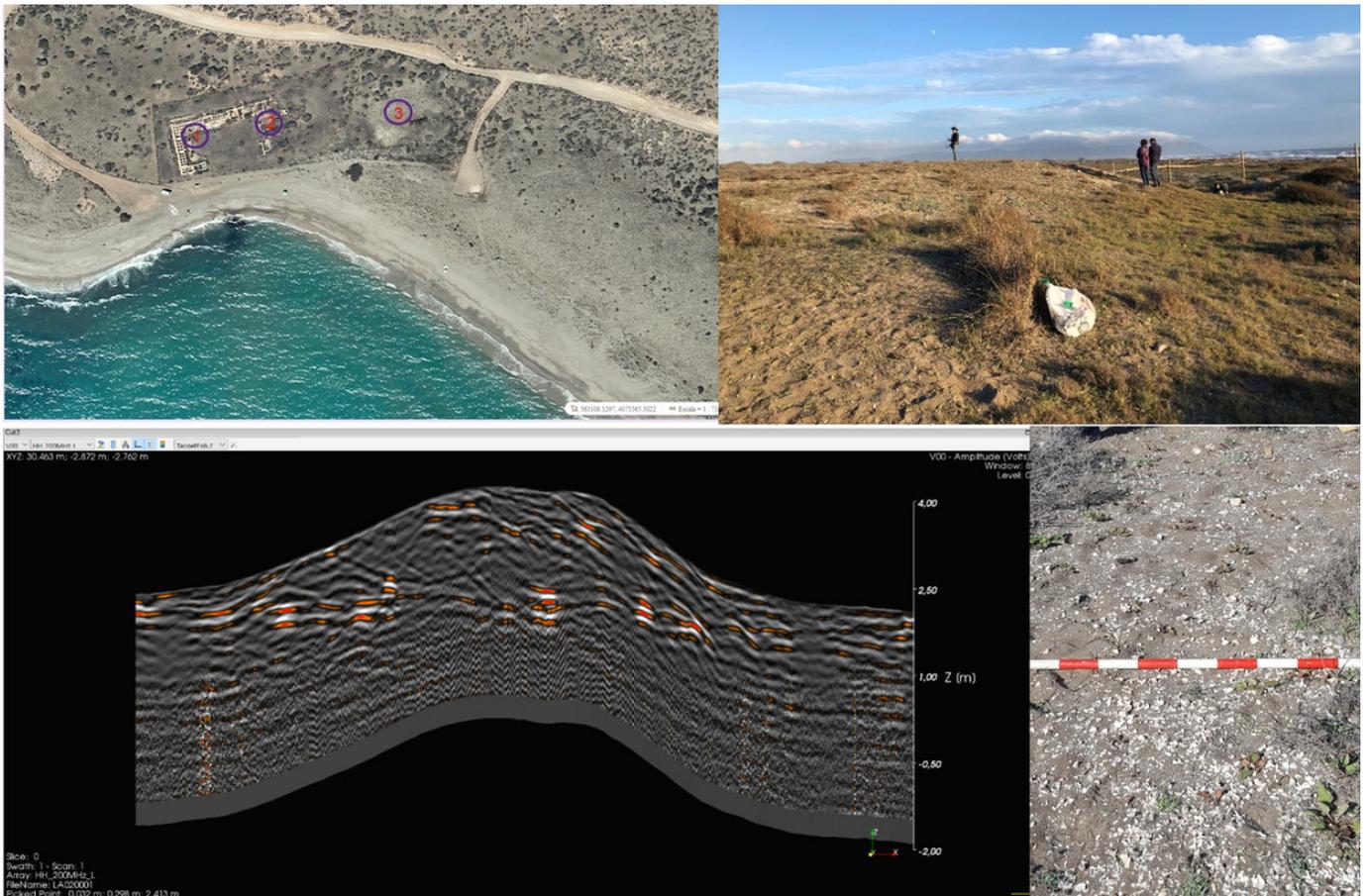


Figura 6. Conchero de Torregarciá (imágenes: Unidad de Geodetección, Análisis y Georreferenciación del Patrimonio Histórico-UCA y Proyecto AQVA).

ánforas olearias gaditanas y norteafricanas (Africana 1 o 2 sin poder precisar más). Además, se han localizado útiles como percutores de piedra para golpear los punzones similares a los documentados en Villa Victoria (*Carteia*, Cádiz) o Lobos 1 (Fuerteventura) (Bernal *et al.* 2009: 215; Del Arco *et al.* 2020: 97-100).

Los materiales datan la actividad entre los siglos II-III DC principalmente, coincidiendo con el periodo de intensificación de esta producción en el Mediterráneo occidental, como ocurre en yacimientos contemporáneos del norte de África (*Leptis Magna*, *Sabratha*, *Syrtis*, *Thamusida*) o en las Islas Baleares (Wilson 2002; Alfaro *et al.* 2014: 30). Se ha propuesto que el periodo de producción importante en los *baphia* se inicia en los ss. II-III DC y se incrementa en el IV hasta el primer cuarto del V, al estar documentado en la *Notitia Dignitatum*. Es posible que el yacimiento de Torregarciá contara con unas sencillas instalaciones que facilitarían la actividad portuaria y pesquera en lo que pudo ser una ensenada natural y que actualmente estén sumergidas o bajo la arena. Asociado al mismo está el Pozo Romano o El Pocico en el curso final de la rambla de

Las Amoladeras (figura 7), que aprovecha el acuífero subterráneo de El Alquián (González-Asensio 1997; López-Geta *et al.* 2010; Jiménez-Sánchez *et al.* 2011). Su localización permite la captación de las filtraciones de agua debajo del lecho de la rambla, cerca de la desembocadura, donde aminoraba su velocidad (Pulido 1993). Situado a unos 800 m del yacimiento, presentaba tres puertas a distintas alturas, reflejando su reutilización a lo largo del tiempo.

#### 4. LOS CAMBIOS CONTEMPORÁNEOS DE LA LÍNEA DE COSTA Y SU INCIDENCIA EN TORREGARCÍA

En la bahía de Almería, la intensidad de la acción antrópica desde la Antigüedad produjo un aporte de sedimentos a los cauces fluviales, observándose el cambio en la línea de costa principalmente en la desembocadura del río Andarax, situado junto al parque natural, tal como han demostrado los estudios geológicos (Arteaga y Hoffmann 1987; Hoffmann 1987: 45-48) (fi-



Figura 7. El Pocico. A la derecha, detalle de la erosión (imágenes: Proyecto AQVA).

gura 8, arriba). A partir del s. XIX, la actividad minera incrementó el aporte de sedimentos, disminuyendo la cubierta vegetal en las sierras, produciendo la colmatación de su antiguo estuario y aumentando la superficie de las orillas del litoral. La aportación de sedimentos a las playas de la unidad fisiográfica del litoral, desde el puerto de Almería hasta Cabo de Gata, es de origen mayormente continental, provocada por las fuertes avenidas de agua de las lluvias torrenciales y la falta de elementos de sujeción de la tierra en los cursos altos de las ramblas. A la acción geológica (movimientos eustáticos, efecto de las mareas meteorológicas, erosión eólica y abrasión marina) hay que unir la acción antrópica en la formación de la actual línea de costa (Goy *et al.* 2003: 254; Bardají *et al.* 2009: 142-144).

Un testigo excepcional de la erosión del suelo aluvial es El Pocico, antes mencionado, visible actualmente como una estructura de unos 5 m de altura con aspecto de torre: el antiguo revestimiento interno desprovisto de su matriz (figura 7).

Por otro lado, desde mediados del s. XX, los efectos sedimentarios que acrecientan la costa empezaron a verse mermados en el litoral del parque natural, especialmente en determinadas zonas, debido a la contención con diques de los tramos finales del río Andarax y de las ramblas y, principalmente, a la extracción de arenas en esa unidad fisiográfica para el cultivo en enare-

nados e invernaderos en los campos de Níjar y Dalías, una voraz explotación de áridos prohibida en 1996.

En total se ha constatado la extracción de 17.520.317 m<sup>3</sup> de las costas almerienses, dimensiones que superaron ampliamente las posibilidades de regeneración. Entre las playas más castigadas en los años 70 estuvieron las de La Cañada, Perdigal (en el límite de poniente del parque) y Torregarcía, Amoladeras, Cabo de Gata y Carboneras (Viciano 1999: 84). Se estima que, en la finca de Las Amoladeras, el ritmo de extracción entre 1965 y 1973 fue de 20.000 m<sup>3</sup>/año aproximadamente, lo que supondría un volumen no inferior a los 160.000 m<sup>3</sup>, por lo que el cordón dunar de Cabo de Gata fue gravemente afectado (*idem* 1999: 103; 2001: 416-422).

Por consiguiente, esto provocó que se rompiera el frágil equilibrio entre la erosión marina y la sedimentación de depósitos periódicos continentales. La dinámica litoral hizo el resto, ocasionando la desaparición de playas y afectando especialmente a las más largas y rectas formadas por sedimento fino. Este factor destructivo también perjudicó a sus biotopos y a los yacimientos arqueológicos costeros.

En relación con los yacimientos prehistóricos del Toyo y de las salinas de Cabo de Gata, apenas se observan diferencias en la configuración de la línea de costa al superponer las fotografías aéreas del *Vuelo Americano Serie B 1956-1957* y el vuelo de 1977 o las del

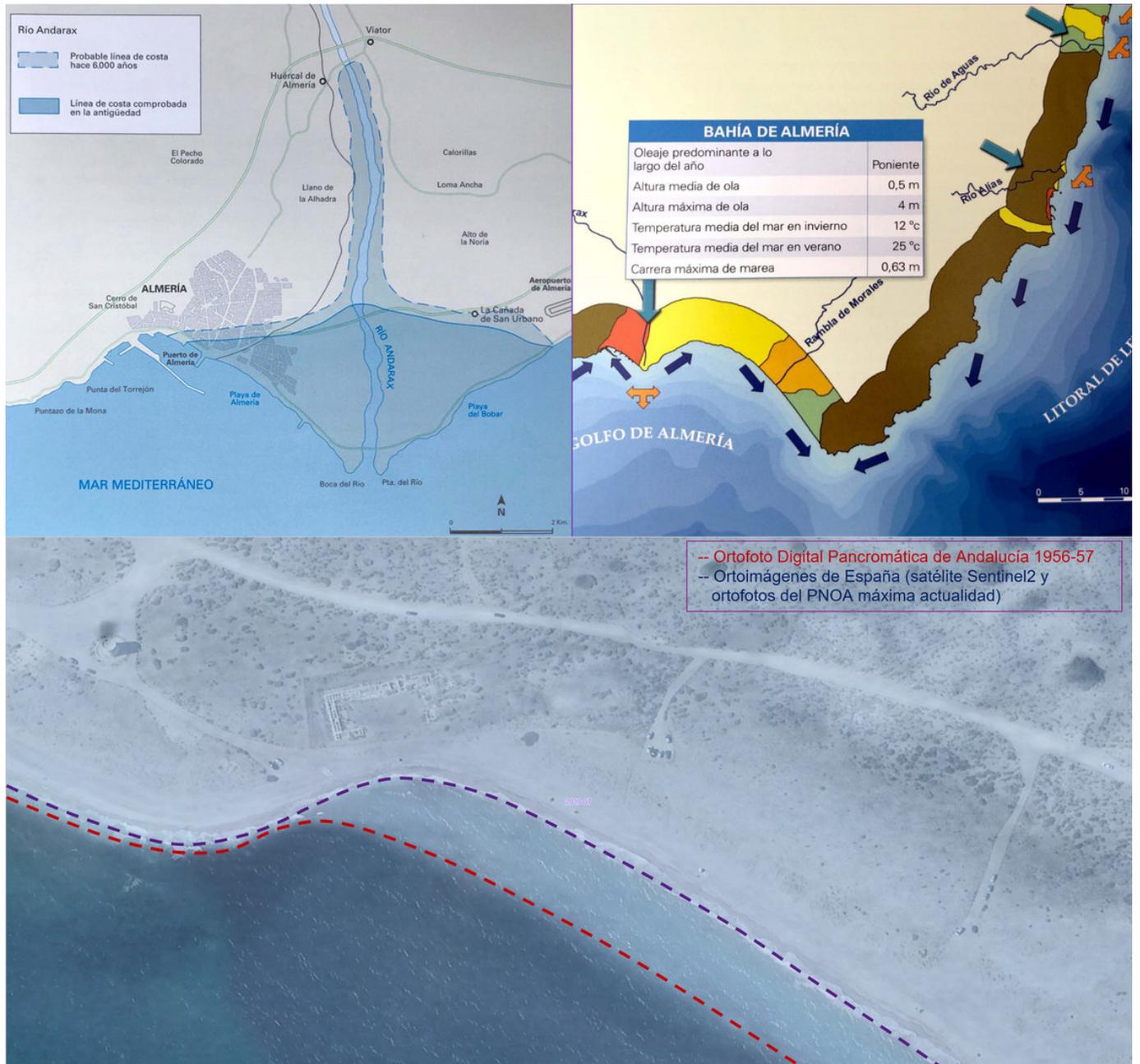


Figura 8. Arriba: progreso de agradación del antiguo estuario del río Andarax a partir de G. Hoffmann 1988 (izda.) y dinámicas de la línea de costa oriental de la provincia de Almería (dcha.) (imágenes: García Lorca 2009: 43, 45). Abajo: el yacimiento de Torregarcía y los cambios en la línea de costa (imagen: Proyecto AQVA).

PNOA, pues están situados junto a playas de grava. Sin embargo, sí se aprecia en el yacimiento de Torregarcía. Aunque la playa se encuentra hoy a unos escasos 10 m de la factoría, llegó a estar a más de 50 m de la misma hasta los años 70-80 según las observaciones realizadas a partir de la comparación de la *Ortofoto Digital Pancromática de Andalucía 1956-57* y las ortoimágenes de España (satélite *Sentinel 2* y ortofotos del PNOA) (figura 8, abajo). Actualmente, en momentos de fuerte temporal, las olas se acercan peligrosamente al yacimiento. Por otro lado, también es preciso tener en cuenta

que está ubicado en la continuación de un resalte de conglomerados (donde hoy también se sitúa la torre vigía de Torregarcía) que actúan como un espigón natural. Este hecho quizás ha evitado que una parte del yacimiento haya sido engullida por la erosión marina.

## 5. CONCLUSIONES

Según lo visto anteriormente, planteamos que la orilla estuvo más alejada en época romana. La erosión antró-

pica ha provocado la pérdida irreparable, al menos, de parte de un yacimiento de enorme relevancia para el patrimonio histórico-arqueológico del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar. Sin duda, su declaración como espacio protegido (Castro y Guirado 1995: 189-195) ha sido indispensable, pero es necesario realizar una gestión integrada del espacio litoral que permita preservar la playa de la erosión y conservar los restos del yacimiento.

### Sobre los autores

MARÍA JUANA LÓPEZ MEDINA ([jlmedina@ual.es](mailto:jlmedina@ual.es)) es Profesora Titular del área de Historia Antigua en el Departamento de Geografía, Historia y Humanidades de la Universidad de Almería (España); responsable del Grupo de Investigación ABDERA (HUM-145) e Investigadora Principal del proyecto AQVA (Convocatoria UAL-FEDER, Proyectos I+D+i). Entre sus líneas de investigación, destaca el análisis del territorio del periodo romano en el sur de la península ibérica, incluyendo la reconstrucción paleoambiental y el control y gestión del agua en el Sureste peninsular.

MARÍA DE LA PAZ ROMÁN DÍAZ ([mproman@ual.es](mailto:mproman@ual.es)) es Profesora Titular del área de Prehistoria en el Departamento de Geografía, Historia y Humanidades; miembro del Grupo de Investigación ABDERA (HUM-145) y del

equipo investigador del proyecto AQVA (Convocatoria UAL-FEDER, Proyectos I+D+i), así como coordinadora del Máster en Estudios Avanzados en Historia 'El Mundo Mediterráneo Occidental' de la Universidad de Almería. Entre sus líneas de investigación, destaca el estudio del proceso de sedentarización de las primeras comunidades agrícolas-ganaderas en el Sureste de la península ibérica.

MANUELA GARCÍA PARDO ([mpardo@ual.es](mailto:mpardo@ual.es)) es Profesora Contratada Doctora del área de Historia Medieval en el Departamento de Geografía, Historia y Humanidades (Universidad de Almería); miembro del Grupo de Investigación ABDERA (HUM-145) y del equipo investigador del proyecto AQVA (Convocatoria UAL-FEDER, Proyectos I+D+i). Entre sus líneas de investigación, destaca el análisis de la interacción entre los grupos humanos y el espacio, el poblamiento, el aprovechamiento y la explotación de los recursos naturales en el Sureste de la península ibérica durante la Edad Media.

MANUEL BERENGUEL ([beren@ual.es](mailto:beren@ual.es)) es Catedrático y responsable del Grupo de Investigación 'Automática, Robótica y Mecatrónica' ([arm.ual.es](mailto:arm.ual.es)) de la Universidad de Almería (España); 'Honorary Visiting Professor' en la Universidad de Brescia (Italia) y miembro del equipo investigador del proyecto AQVA (Convocatoria UAL-FEDER, Proyectos I+D+i). Entre sus líneas de investigación, destaca la aplicación de los SIG a la arqueología y el análisis espacial.

### BIBLIOGRAFÍA

- ALFARO, C.; B. COSTA; J. ORTIZ. 2014. La producción de la lana en la Ibiza antigua: el Proyecto Timeo. En *Purpureae Vestes IV*, eds. C. Alfaro, M. Tellenbach y J. Ortiz, pp. 27-42. Valencia: Universidad de Valencia.
- ARTEAGA, O.; G. HOFFMANN. 1987. Investigaciones geológicas y arqueológicas sobre los cambios de la línea costera en el litoral de la Andalucía mediterránea. *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1986, II: 194-195.
- BARDAJÍ, T.; C. ZAZO; A. CABERO; C. J. DABRIO; J. L. GOY; J. LARIO; P. G. SILVA. 2009. Impacto del cambio climático en el litoral. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 17, 2: 141-154.
- BERNAL, D.; L. ROLDÁN; J. BLÁNQUEZ; J. J. DÍAZ; F. PRADOS. 2009. Del marisqueo a la producción de púrpura. Estudio arqueológico del conchero tardorromano de Villa Victoria/*Carteia* (San Roque, Cádiz). En *Arqueología de la pesca en el Estrecho de Gibraltar*, ed. D. Bernal, pp. 199-258. Cádiz: Universidad de Cádiz.
- BERNAL, D.; B. RAISSOUNI; A. EL KHAYARI; J. J. DÍAZ; M. BUSTAMANTE; A. M. SÁEZ; J. J. CANTILLO; M. LARA; J. M. VARGAS. 2014. De la producción de púrpura getúlica. Arqueomalacofauna en la cetaria altoimperial de Metrouna. En *Purpureae Vestes IV*, eds. C. Alfaro, M. Tellenbach y J. Ortiz, pp. 175-188. Valencia: Universidad de Valencia.
- CARRILERO, M. 2005. Sal y comercio costa interior en la prehistoria reciente y protohistoria de la Alta Andalucía. En *III Congreso Internacional de Estudios Históricos. El Mediterráneo: la cultura del mar y la sal*, coords. M. J. Sánchez, C. Frías, A. Sánchez y J. Molina, pp. 37-55. Santa Pola: Ayuntamiento de Santa Pola.
- CASTRO, H.; J. GUIRADO. 1995. La gestión del medio natural y humano en un sistema marítimo terrestre no insular: el caso del parque natural de Cabo de Gata-Níjar. En *La gestión de los espacios marinos en el Mediterráneo occidental*, pp. 187-226. Almería: IEA.

- COSTA, B. 2018. Captura y gestión de recursos malacológicos en algunos talleres productores de púrpura de la isla de Ibiza. En *Vetus Texterium: Textiles in the Ancient World*, eds. M. García y M. Gleba, pp. 253-270. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- COSTA, M. E.; M. DÍAZ-ZORITA; L. GARCÍA; D. W. WHEATLEY. 2010. The Copper Age Settlement of Valencina de la Concepción (Seville, Spain): Demography, Metallurgy and Spatial Organization. *Trabajos de Prehistoria* 67, 1: 85-117. <<https://doi.org/10.3989/tp.2010.10032>>.
- DEL ARCO, M. C.; M. M. DEL ARCO; J. R. CEBRIÁN; H. M. GARRIDO; D. RODRÍGUEZ; C. SIVERIO. 2020. Lobos 1: una factoría de púrpura romana en el Atlántico centro-oriental (Fuerteventura, Islas Canarias). En *Purpureae Vestes VII*, eds. M. Bustamante, E. H. Sánchez y J. Jiménez, pp. 95-107. Granada: Universidad de Granada.
- ESCACENA, J. L.; D. GARCÍA. 2019. Producción neolítica de sal marina en La Marismilla (La Puebla del Río, Sevilla). Datos renovados e hipótesis complementarias. *Lucentum* 38: 9-26. <<https://doi.org/10.14198/LVCENTVM2019.38.01>>.
- ESTIARTE, M.; J. PEÑUELAS; C. LÓPEZ-MARTÍNEZ; R. PÉREZ-OBIO. 2008. Holocene palaeoenvironment in a former coastal lagoon of the arid south eastern Iberian Peninsula: salinization effects on  $\delta^{15}\text{N}$ . *Vegetation History and Archaeobotany* 17, 6: 667-674. <<https://www.jstor.org/stable/23419754>>.
- GARCÍA-LORCA, A., DIR. 2009. *Atlas geográfico de la provincia de Almería*. Almería: IEA.
- GONZÁLEZ-ASENSIO, A. G. 1997. Pasado, presente y futuro de los acuíferos almerienses. En *Actas del I y II Seminario del Agua*, pp. 45-64. Almería: IEA.
- GOY, J. L.; C. ZAZO; C. J. DABRIO. 2003. A beach-ridge progradation complex reflecting periodical sea-level and climate variability during the Holocene (Gulf of Almería, Western Mediterranean). *Geomorphology* 50, 1-3: 251-268. <[https://doi.org/10.1016/S0169-555X\(02\)00217-9](https://doi.org/10.1016/S0169-555X(02)00217-9)>.
- HARO, M. 2004. El poblamiento durante la Prehistoria Reciente en el Campo de Níjar (Almería). *Arqueología y Territorio* 1: 51-65. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.3763545>>.
- HOFFMANN, G. 1987. *Holozänstratigraphie und Küstenlinienverlagerung an der andalusischen Mittelmeerküste*. Bremen: Universität Bremen.
- JIMÉNEZ-SÁNCHEZ, J.; J. C. RUBIO-CAMPOS; A. DE LA HERA-PORTILLO; L. M. HUESO-QUESADA. 2011. AL-4 Manantial de la Cala de San Pedro (Las Negras). En *Informe de caracterización hidrogeológica y propuesta de protección de manantiales y lugares de interés hidrogeológico (Almería)*, coords. M. Estirado, J. C. Rubio, J. Espina, M. García, J. M. Fernández-Palacios y M. I. Cañizares. Madrid: IGME.
- KARAPANAGIOTIS, I. 2019. A Review on the Archaeological Chemistry of Shellfish Purple. *Sustainability* 11, 13: 3595. <<https://doi.org/10.3390/su11133595>>.
- LÓPEZ-GETA, J. A.; J. C. RUBIO; J. M. FERNÁNDEZ-PALACIOS, EDS. 2010. *El agua subterránea en el Parque Natural marítimo-terrestre de Cabo de Gata-Níjar (Almería)*. Madrid: IGME.
- LÓPEZ-MEDINA, M. J. 2004. *Ciudad y territorio en el Sureste peninsular durante época romana*. Madrid: Ediciones Clásicas.
- LULL, V.; R. MICÓ; C. RIHUETE; R. RISCH. 2013. Political collapse and social change at the end of El Argar. *Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle* 9: 283-302.
- LULL, V.; R. MICÓ; C. RIHUETE; R. RISCH. 2016. Argaric Sociology: Sex and Death. *Complutum* 27, 1: 31-62. <<https://doi.org/10.5209/CMPL.53216>>.
- MARTÍNEZ-MARTÍNEZ, J.; S. CALLES; D. CASAS; D. VARÓN; A. MEDINA; C. J. RAMOS. 2015. *Gestión del litoral: herramientas para la planificación de playas vírgenes de arena como recurso de sol y baño (rediseñadas y calibradas en el Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar, España)*. Las Palmas de Gran Canaria: Facultad de Ciencias del Mar, ULPGC.
- NOCETE, F.; E. ÁLEX; J. M. NIETO; R. SAÉZ; N. INÁCIO; M. R. BAYONA. 2004-2005. Intensidad e intensificación en la primera minería y metalurgia del cobre especializada de la Península Ibérica (III milenio ANE): la identificación arqueológica de un proceso regional de deforestación y polución. *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 7: 33-49.
- PANTALÉON-CANO, J.; E. I. YLL; R. PÉREZ-OBIO; J. M. ROURE. 2003. Palynological evidence for vegetational history in semi-arid areas of the western Mediterranean (Almería, Spain). *The Holocene* 13, 1: 109-119. <<https://doi.org/10.1191/0959683603hl598rp>>.
- PULIDO, A. 1993. Las ramblas mediterráneas: condicionantes geomorfológicos e hidrológicos. En *Regeneración de la cubierta vegetal: Actas de la V Aula de Ecología*, pp. 131-140. Almería: IEA.

- RAMOS, J. R. 1987. Prospección arqueológica superficial en la Comarca de Níjar (Almería). Fase I. 1985. *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1985, II: 67-70.
- ROVIRA, S. 2016. La metalurgia calcolítica en el suroeste de la Península Ibérica: una interpretación personal. *Menga* 7: 53-67.
- VICIANA, A. 1999. Las extracciones de áridos en el litoral de Almería para su utilización en la agricultura intensiva (1956-1997). En *Actas de las Jornadas sobre el litoral de Almería: caracterización, ordenación y gestión de un espacio geográfico*, pp. 83-110. Almería: IEA.
- VICIANA, A. 2001. *Erosión Costera en Almería 1957-1995*. Almería: IEA.
- WILSON, A. 2002. Urban Production in the Roman World: the View from North Africa. *Papers of the British School at Rome* 70: 231-273. <<https://doi.org/10.1017/S0068246200002166>>.
- ZAZO, C.; C. J. DABRIO; J. L. GOY; T. BARDAJÍ; B. GHALEB; J. LARIO; M. HOYOS; C. HILLAIRE-MARCEL; F. SIERRO; J. A. FLORES; P. G. SILVA; F. BORJA. 1996. Cambios en la dinámica litoral y nivel del mar durante el Holoceno en el Sur de Iberia y Canarias Orientales. *Geogaceta* 20, 7: 1679-1682.

RESEARCH ADVANCE

# SOBRE LA EDAD DE LOS HIPOGEOS DE TIERRADENTRO, COLOMBIA: INTENTO DE DATACIÓN DIRECTA DE LA PINTURA ROJA MEDIANTE LA MAGNETIZACIÓN REMANENTE PICTÓRICA

*About the Age of the Tierradentro Hypogea, Colombia: A Direct Dating Attempt of the Red Paint through Pictorial Remanent Magnetization*

*Rubén Cejudo,<sup>1</sup> Fernando Montejo,<sup>2</sup> Avto Goguitchaichvili,<sup>1</sup> Juan Morales,<sup>1</sup> Francisco Bautista,<sup>3</sup> Carlos Reina<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Servicio Arqueomagnético Nacional, Instituto de Geofísica, Unidad Michoacán, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup> Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Colombia; <sup>3</sup> Laboratorio Universitario de Geofísica Ambiental, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México

(✉ [ruben@igeofisica.unam.mx](mailto:ruben@igeofisica.unam.mx))

**RESUMEN.** *El conjunto de tumbas subterráneas de Tierradentro (Colombia), talladas en roca blanda de origen volcánico, contiene múltiples manifestaciones artísticas elaboradas con pintura roja. A pesar de su enorme importancia arqueológica y patrimonial, aún existe una fuerte controversia sobre la edad de estos hipogeos. La magnetización remanente pictórica, mayormente portada por granos de hematita, fue analizada para los hipogeos del Alto de Segovia. Los experimentos de ciclo de histéresis y las curvas termomagnéticas continuas indican que los responsables de la magnetización son tanto minerales ferromagnéticos como antiferromagnéticos. La desmagnetización por campos alternos reveló la declinación magnética media únicamente para el hipogeo Segovia 30, arrojando un intervalo temporal de 1070-1150 DC para la elaboración de la pintura. Esta datación es contemporánea de un entierro similar encontrado en el sitio de Rancho Grande, en la región de La Cumbre-Pavas.*

**PALABRAS CLAVE.** *Tierradentro; Colombia; hipogeos; pintura roja; arqueomagnetismo; magnetización remanente pictórica.*

**ABSTRACT.** *The series of underground tombs from Tierradentro, Colombia, carved in the soft volcanic rock, contains multiple artistic manifestations made of red paint.*

*Despite their enormous archaeological and heritage importance, there is still a strong controversy about the age of these hypogea. The pictorial remanent magnetization, mostly carried by hematite grains, was analyzed for the Alto de Segovia hypogea. Hysteresis cycle experiments and continuous thermomagnetic curves indicate that both ferromagnetic and antiferromagnetic minerals are responsible for the magnetization. Alternating field demagnetization revealed the mean magnetic declination only for the Segovia 30 hypogea, yielding an AD 1070–1150 time interval for the elaboration of the painting. This dating is contemporary to a similar burial found at the Rancho Grande site, in the La Cumbre-Pavas region.*

**KEYWORDS.** *Tierradentro; Colombia; hypogea; red paint; archaeomagnetism; pictorial remanent magnetization.*

## INTRODUCCIÓN

Tierradentro corresponde geográficamente al área del municipio caucano de Inzá en Colombia. Se presenta como el macizo montañoso delimitado por el Nevado del Huila, el Páramo de Guanacas, el filo de la Cordillera Central y el río Negro de Narváz. Después de la

*Recibido: 10-4-2022. Modificado: 14-4-2022. Aceptado: 22-4-2022. Publicado: 2-5-2022.*



Figura 1. Proceso de muestreo de la pintura roja del hipogeo Segovia 30. Ver el texto para mayores detalles.

ocupación indígena prehispánica, Tierradentro fue incorporada a la Corona española a comienzos del siglo XVII, luego de varias campañas fallidas debidas, en especial, a la topografía escarpada y la eficiencia militar de los indígenas Páez y Pijao (Paredes 2017). El sitio arqueológico fue distinguido por la UNESCO en 1994 como parte del Patrimonio Cultural de la Humanidad. Los denominados «hipogeos» son las estructuras más representativas y asombrosas de Tierradentro. Esas tumbas subterráneas (figura 1), talladas en roca blanda de origen volcánico (tobas andesíticas), aunque reciben el nombre de hipogeos, podrían corresponder, en términos meramente arqueológicos, a tumbas de pozo y cámara o tumbas de tiro. También contamos con el término atribuible a los indígenas nasa: *ju'gtewé'sx çxab*, «la ciudad de nuestros mayores antepasados» (Sevilla-Casas 2009, 2010).

A pesar de su enorme importancia arqueológica y cultural, aún existe una fuerte controversia sobre los aspectos cronológicos absolutos del sitio (Langebaek y Dever 2009). Chaves y Puerta (1980, 2004) obtuvieron dos fechas contrastantes de  $770 \pm 240$  AC y  $850 \pm 220$  DC. Además, dos dataciones obtenidas de muestras de restos humanos en hipogeos del Alto de Segovia (Langebaek y Dever 2009) resultaron contaminadas por material proveniente de la toba volcánica ( $4470 \pm 130$  AC y  $2770 \pm 110$  AC). Esta controversia motivó el presente estudio para analizar las tres estructuras de los hipogeos Segovia con el objetivo de obtener las direcciones magnéticas (inclinación y declinación) a través del análisis de la magnetización remanente pictórica (PiRM, por sus siglas en inglés) registrada en el momento de la elaboración de la pintura roja.

## EXPERIMENTOS DE LABORATORIO

Las investigaciones arqueomagnéticas de las pinturas rojas son aún escasas debido a las notables dificultades relacionadas con las mediciones precisas en laboratorio. Otro gran problema reside en el protocolo de muestreo de la orientación, ya que en algunas ocasiones es imposible separar la pintura de la pared (soporte o roca en caso de pinturas rupestres) por la total adherencia a esta. Basándose en algunos estudios realizados hasta ahora, Goguitchaichvili *et al.* (2016), en su artículo de revisión, señalaron que algunos murales pueden conservar su magnetización remanente durante miles de años y abogaron por la factibilidad de la remanencia pictórica como herramienta arqueomagné-

tica fiable. Las pinturas murales son elementos artísticos ampliamente distribuidos por el mundo y, a pesar de su gran importancia, todavía no se dispone de una metodología para su datación. Beck *et al.* (2020) lograron resultados alentadores sobre algunas pinturas que contenían  $^{14}\text{C}$  en pigmentos inorgánicos. Sin embargo, esta situación no ocurre de forma sistemática.

La magnetización remanente de las pinturas murales se adquiere generalmente gracias a la existencia de hematitas en la pintura de color rojo (Chiari y Lanza 1997). Los pioneros de este tipo de estudios mostraron que, cuando se aplica el pigmento rojo a la pared, los granos tienen libertad de movimiento y alinean su momento magnético en la dirección del campo magnético terrestre del momento. Cuando la pintura se seca, los minerales magnéticos mantienen su orientación, al menos parcialmente, resultando una magnetización remanente «pictórica» (PiRM) (ver también los artículos de revisión de Goguitchaichvili *et al.* 2016 y 2021). Por lo tanto, las pinturas murales pueden actuar como una fuente alternativa de información sobre la variación secular del campo geomagnético (Chiari y Lanza 1997, 1999; Lanza *et al.* 2009; Goguitchaichvili *et al.* 2016, 2021).

La metodología de muestreo utilizada en este estudio fue descrita originalmente por Chiari y Lanza (1999) y puede consultarse igualmente en el artículo de revisión de Goguitchaichvili *et al.* (2016). Consiste en aplicar tiras de cinta adhesiva de doble cara a una película de plástico rígido de 18 mm de diámetro. Estos pequeños discos se colocan en la pared y se traza la dirección horizontal con un nivel de burbuja, mientras que la orientación se mide con una brújula magnética y un inclinómetro similar a la orientación paleomagnética estándar de las rocas (Goguitchaichvili *et al.* 2021). Se retiran los discos orientados que contienen partículas rojas de pintura y se colocan en *portamuestras* especialmente elaborados para el magnetómetro de giro JR6 usado para medir la magnetización remanente pictórica. Las muestras fueron tomadas de esta manera en tres áreas principales de los hipogeos Segovia 12 y 30 (tabla 1).

La mineralogía magnética de las muestras se determinó utilizando una balanza de Curie de campo variable de traslación horizontal (VFTB, por sus siglas en inglés). Estos experimentos tienen como objetivo identificar los principales portadores magnéticos, su estado de dominio magnético y estabilidad térmica. Las medidas incluyeron: a) curvas de adquisición progresiva de magnetización remanente isotérmica (IRM), b) ci-

Tabla 1. Registro de lugares con pintura roja intervenidos arqueomagnéticamente.

Número	Etiqueta	Localización	Ubicación	Tipo
1	TA_2019_HS12_M1	Tierradentro (hipogeo Segovia 12)	Techo	Rojo con enlucido
2	TA_2019_HS12_M2	Tierradentro (hipogeo Segovia 12)	Columna	Arrastre
3	TA_2019_HS30_M6	Tierradentro (hipogeo Segovia 30)	Pilastra	Rojo con soporte pétreo

culos de histéresis magnética registrados hasta 0.75 T, c) las denominadas curvas *Back Field* y d) curvas termomagnéticas continuas hasta 600 °C. Las temperaturas de Curie de las curvas termomagnéticas se determinaron con el método de la doble tangente de Grommé *et al.* (1969). Los parámetros de histéresis magnética, tales como la magnetización de saturación remanente (Mrs), la magnetización de saturación (Ms) y el campo coercitivo (Hc), se obtuvieron de las curvas de histéresis después de corregir por fracción paramagnética y/o diamagnética. El campo coercitivo remanente (Hcr) se determinó a través de las curvas obtenidas al aplicar campos magnéticos opuestos.

La desmagnetización de la MRN (magnetización remanente natural) se llevó a cabo mediante la aplicación progresiva de campos magnéticos alternos (AF, por sus siglas en inglés) con valores pico de hasta 95 mT. El pigmento se fijó en una cinta de plástico durante los experimentos de limpieza magnética, aunque para los de histéresis y termomagnéticos se separaron cuidadosamente bajo el microscopio (Goguitchaichvili *et al.* 2021). La dirección de la magnetización remanente característica de todas las muestras se determinó mediante el análisis de componentes principales (Kirschvink 1980), mientras que las direcciones medias se calcularon siguiendo la estadística de Fisher (1953).

## PRINCIPALES RESULTADOS

La curva de adquisición de la magnetización remanente isothermal indica una aparente saturación entre 250 y 300 mT (figura 2a), que podría deberse a la presencia de minerales ferromagnéticos, muy probablemente de magnetita. Posterior a 300 y hasta 750 mT, se observa un aumento monótono sin llegar a la saturación. Es probable que los granos antiferromagnéticos de hematitas provoquen este comportamiento. El

valor de la coercitividad de remanencia obtenida en la curva (figura 2b), conocida como *Back Field*, es atribuible a la fase ferromagnética. La forma del ciclo de histéresis magnética (figura 2c) está dominada por una fuerte contribución diamagnética. Sin embargo, la parte inicial muestra un comportamiento *Wasp Waisted*, o de «cintura de avispa», según Tauxe *et al.* (1996). Si bien esta forma se interpreta frecuentemente como una mezcla de granos de dominio magnético sencillo con supermagnéticos, se ha detectado el mismo comportamiento por la presencia de minerales ferromagnéticos y antiferromagnéticos.

Técnicamente hablando, los parámetros de histéresis mediante los cocientes Mr/Mrs e Hcr/Hc apuntarían a la estructura de pseudodominio sencillo (Day *et al.* 1977; Dunlop y Özdemir 1997). Las curvas termomagnéticas continuas muestran un comportamiento caótico y ruidoso debido a la baja señal inicial. Los ciclos de calentamiento y enfriamiento son aparentemente reversibles, indicando la presencia de una fase cercana a la magnetita. No se logra evidenciar la presencia de hematita (figura 2d).

Aunque las muestras de los tres fragmentos de pinturas (tabla 1) fueron desmagnetizadas por campos alternos, únicamente el hipogeo Segovia 30 arrojó resultados técnicamente satisfactorios. Cabe resaltar que el máximo campo alterno disponible de 95 mT no logra desmagnetizar la muestra (figura 3). Es evidente que el portador de la magnetización remanente es la hematita. Debido a que no se produce un segmento lineal tendente al origen, aquí se consideraron las paleodirecciones correspondientes a la etapa de desmagnetización de 60 mT como direcciones características. Solo cuatro especímenes mostraron un agrupamiento aceptable y, por lo tanto, fueron considerados para el cálculo de las paleodirecciones medias, obteniendo los siguientes resultados: inclinación =  $-52.1^\circ$ , declinación =  $170.1^\circ$ ,  $\alpha_{95} = 3.4^\circ$ . Las direcciones medias se han comparado con

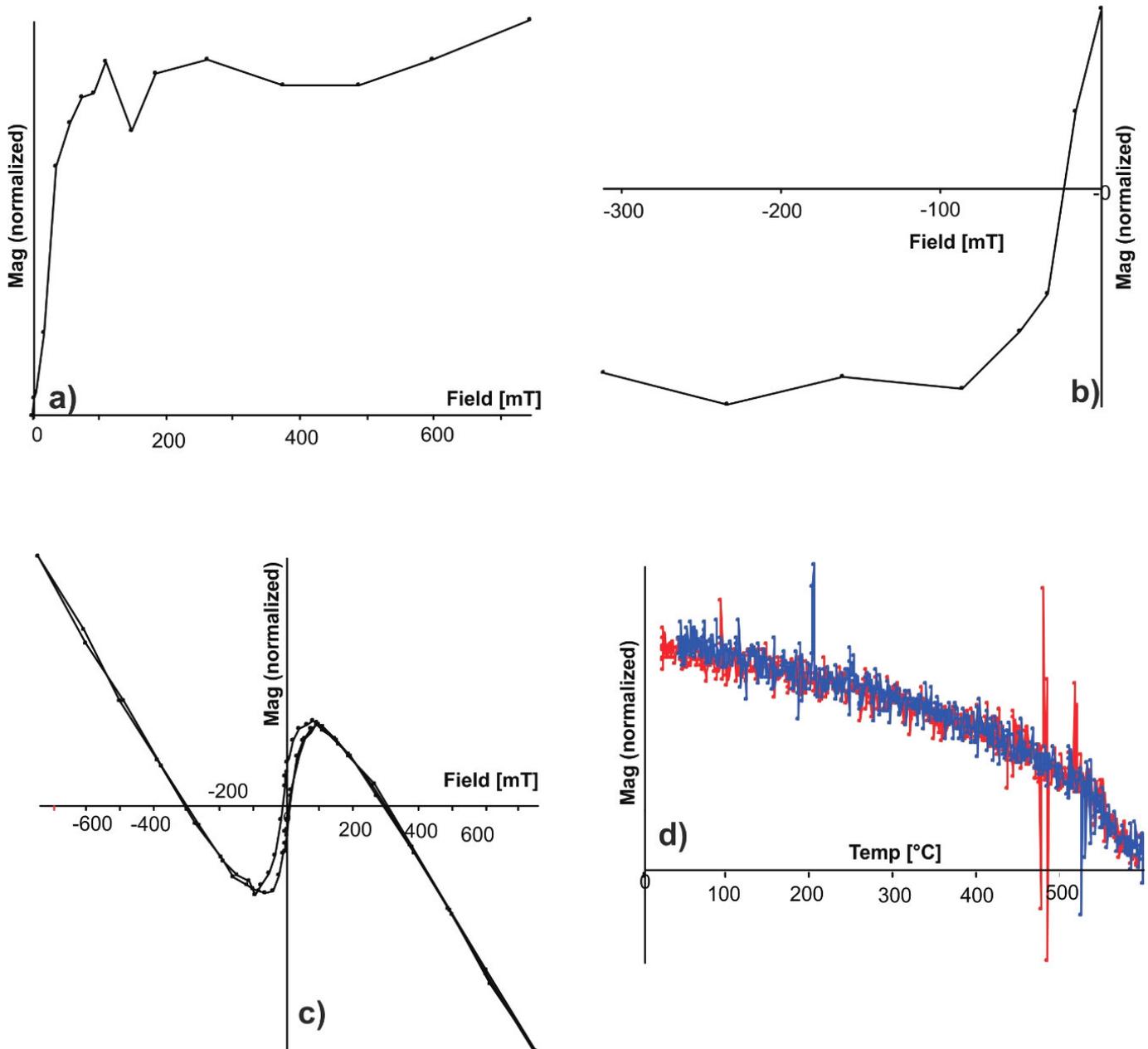


Figura 2. Caracterización magnética de la pintura roja mediante la balanza de Curie VFTB: a) curva de adquisición de la magnetización isothermal (IRM), b) curva *Back Field* para determinar la coercitividad de remanencia, c) ciclo de histéresis y d) curva termomagnética continua mostrando el tramo de calentamiento (en rojo) y enfriamiento (en azul).

el modelo geomagnético SHA.DIF.14k (Pavón-Carrasco *et al.* 2014) utilizando el *software archaeo\_dating* de Pavón-Carrasco *et al.* (2011).

## CONCLUSIONES Y LIMITACIONES DEL TRABAJO

La inclinación media obtenida en este estudio es anormalmente alta para la latitud del lugar de muestreo y, definitivamente, no refleja la propiedad intrínseca del campo magnético terrestre. La razón de esta

anomalía está vinculada probablemente al mecanismo de adquisición de la magnetización remanente pictórica. Por otro lado, y por razones obvias, no es posible obtener la intensidad absoluta geomagnética. Se optó por realizar un ejercicio de datación arqueomagnética empleando únicamente la declinación magnética.

La declinación media se ha comparado con el modelo geomagnético SHA.DIF.14k (Pavón-Carrasco *et al.* 2014) utilizando el *software archaeo\_dating* de Pavón-Carrasco *et al.* (2011). El intervalo más probable se sitúa entre los años 1070 y 1150 DC (figura 4) aproximadamente. Se debe mencionar que el hecho de in-

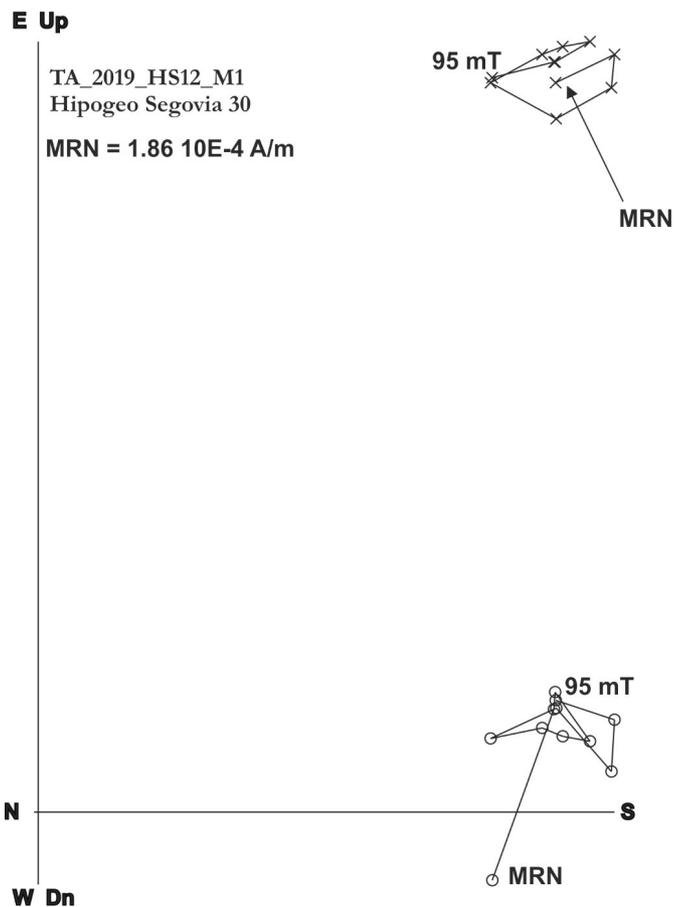


Figura 3. Ejemplo representativo de diagramas ortogonales ilustrando el proceso de desmagnetización por campos alternos.

tentar datar con un solo elemento geomagnético usando el modelo global en vez de la curva arqueomagnética local, aún inexistente en Colombia, representa una limitación del trabajo.

Por lo tanto, este primer dato obtenido debe ser verificado por futuras investigaciones. Sin embargo, existe un elemento alentador proveniente de estudios anteriores: Langebaek y Dever (2009) analizaron la cerámica encontrada dentro de los hipogeos y se inclinaron a considerar que estos corresponden a la parte más tardía del Periodo Medio, o incluso al Periodo Tardío. Es decir, que son contemporáneos de un entierro similar encontrado por el Proyecto Calima en el sitio de Ran-

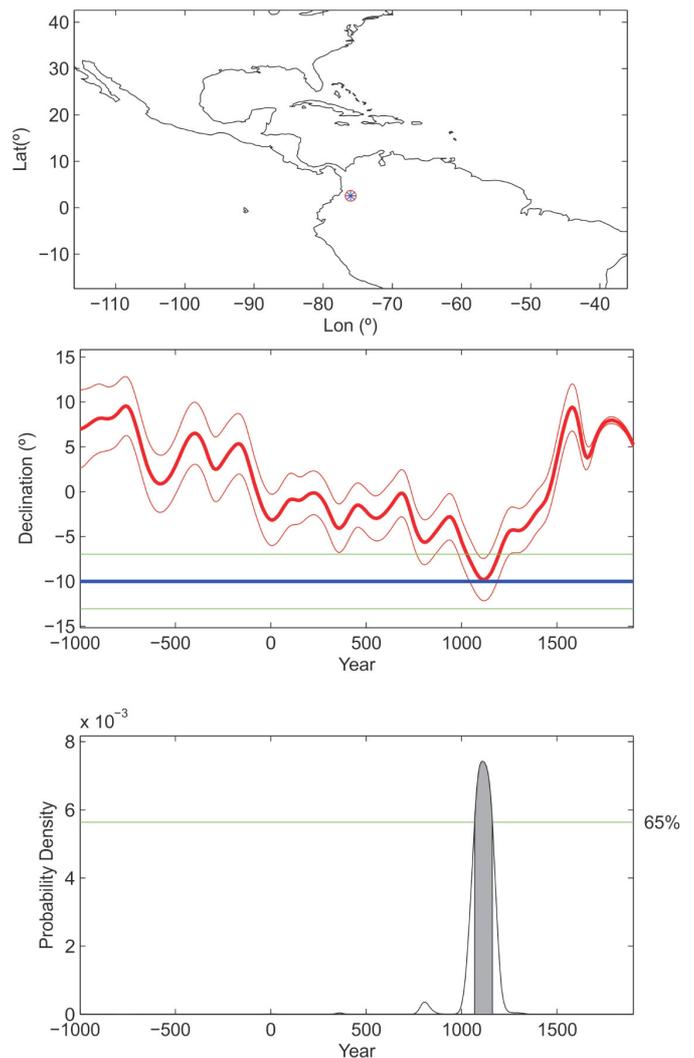


Figura 4. Ejercicio de datación utilizando el modelo geomagnético global SHA.DIF.14k.

cho Grande, en la región de La Cumbre-Pavas, asociado a la fecha de  $1060 \pm 70$  DC (Gähwiler-Walder 1988).

### Agradecimientos

Este trabajo fue apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), proyectos n.º 252149 y DGAPA-PAPIIT n.º IN101920.

### REFERENCIAS

- BECK, L.; C. MESSEGER; I. CAFFY; E. DELGUÉ-KOLIČ; M. PERRON; J. P. DOMOULIN; C. MOREAU; C. DEGRIGNY; V. SERNEELS. 2020. Unexpected presence of  $^{14}\text{C}$  in inorganic pigment for an absolute dating of paintings. *Scientific Reports* 10: 9582. <<https://doi.org/10.1038/s41598-020-65929-7>>.

- CHIARI, G.; R. LANZA. 1997. Pictorial remanent magnetization as an indicator of secular variation of the Earth's magnetic field. *Physics of the Earth and Planetary Interiors* 101, 1-2: 79-83. <[https://doi.org/10.1016/S0031-9201\(96\)03222-0](https://doi.org/10.1016/S0031-9201(96)03222-0)>.
- CHIARI, G.; R. LANZA. 1999. Remanent magnetization of mural paintings from the Bibliotheca Apostolica (Vatican, Rome). *Journal of Applied Geophysics* 41, 2-3: 137-143. <[https://doi.org/10.1016/S0926-9851\(98\)00038-X](https://doi.org/10.1016/S0926-9851(98)00038-X)>.
- CHAVES, A.; M. PUERTA. 1980. *Entierros primarios de Tierradentro*. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales.
- CHAVES, A.; M. PUERTA. 2004. Una nueva fecha para la cultura de Tierradentro. *Universitas Humanística* 33: 31-38.
- DAY, R.; M. FULLER; V. A. SCHMIDT. 1977. Hysteresis properties of titanomagnetites: grain-size and compositional dependence. *Physics of the Earth and Planetary Interiors* 13, 4: 260-267.
- DUNLOP, D. J.; O. ÖZDEMİR. 1997. *Rock Magnetism: Fundamentals and Frontiers*. Nueva York: Cambridge University Press.
- FISHER, R. A. 1953. Dispersion on a sphere. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A. Mathematical and Physical Sciences* 217, 1130: 295-305. <<https://doi.org/10.1098/rspa.1953.0064>>.
- GÄHWILER-WALDER, T. 1988. Archaeological Investigations in the Pavas-La Cumbre Area. ProCalima. Archäologisches Projekt im Westlichen Kolumbien/Sudamerika. *Periodische Publikation der Vereinigung Pro Calima* 5: 50-60.
- GOGUITCHAICHVILI, A.; J. MORALES; J. URRUTIA-FUCUGAUCHI; A. M. SOLER; G. ACOSTA; J. CASTELLETTI. 2016. The use of pictorial remanent magnetization as a dating tool: state of the art and perspectives. *Journal of Archaeological Science: Reports* 8: 15-21. <<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.05.042>>.
- GOGUITCHAICHVILI, A.; Y. HUEDA-TANABE; F. MARTÍNEZ-CAMACHO; R. CEJUDO; J. MORALES; V. A. KRAVCHINSKY; R. GARCÍA. 2021. Pictorial remanent magnetization retrieved from the Santo Domingo Convent (Isthmus of Tehuantepec, Oaxaca, Mexico): An attempt to directly date mural paintings based on geomagnetic field variation. *Physics of the Earth and Planetary Interiors* 321: 106803. <<https://doi.org/10.1016/j.pepi.2021.106803>>.
- GROMMÉ, C. S.; T. L. WRIGHT; D. L. PECK. 1969. Magnetic properties and oxidation of iron-titanium oxide minerals in Alae and Makaopuhi lava lakes, Hawaii. *Journal of Geophysical Research* 74, 22: 5277-5293. <<https://doi.org/10.1029/JB074i022p05277>>.
- KIRSCHVINK, J. L. 1980. The least-squares line and plane and the analysis of palaeomagnetic data. *Geophysical Journal International* 62, 3: 699-718. <<https://doi.org/10.1111/j.1365-246X.1980.tb02601.x>>.
- LANGENBAEK, C. H.; A. DEVER. 2009. Arqueología regional en Tierradentro, Cauca, Colombia. *Revista Colombiana de Antropología* 45, 2: 323-367. <<https://doi.org/10.22380/2539472X.1003>>.
- LANZA, R.; E. ZANELLA; S. SAUDINO. 2009. Magnetic remanence of hematite-bearing murals. *Geophysical Research Letters* 36: L24302. <<https://doi.org/10.1029/2009GL041198>>.
- PAREDES, S. 2017. Tierradentro Prehispánica. *Credencial Historia* 335. <<https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-335/tierradentro-prehispanica>>.
- PAVÓN-CARRASCO, F. J.; M. L. OSETE; J. M. TORTA; A. DE SANTIS. 2014. A geomagnetic field model for the Holocene based on archaeomagnetic and lava flow data. *Earth and Planetary Science Letters* 388: 98-109. <<https://doi.org/10.1016/j.epsl.2013.11.046>>.
- PAVÓN-CARRASCO, F. J.; J. RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ; M. L. OSETE; J. M. TORTA. 2011. A Matlab tool for archaeomagnetic dating. *Journal of Archaeological Science* 38, 2: 408-419. <<https://doi.org/10.1016/j.jas.2010.09.021>>.
- SEVILLA-CASAS, E. 2009. Arte en la necrópolis prehispánica de Tierradentro. *Revista Colombiana de Antropología* 45, 2: 369-397. <<https://doi.org/10.22380/2539472X.1004>>.
- SEVILLA-CASAS, E. 2010. Shaft-and-Chambers Tombs in the Necropolis of Tierradentro, Colombia. *International Journal of South American Archaeology* 6: 36-44.
- TAUXE, L.; T. A. T. MULLENDER; T. PICK. 1996. Potbellies, wasp-waists, and superparamagnetism in magnetic hysteresis. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* 101, B1: 571-583. <<https://doi.org/10.1029/95JB03041>>.

RESEARCH ARTICLE

# MODIFICACIÓN DEL PAISAJE Y SUBSISTENCIA DURANTE EL PERIODO DE INTEGRACIÓN EN LA SUBCUENCA DEL RÍO PACHIJAL, PACTO, ECUADOR

## *Landscape Modification and Subsistence during the Integration Period in the Pachijal River Sub-Basin, Pacto, Ecuador*

*Andrés Mosquera*

Instituto Metropolitano de Patrimonio, Quito, Ecuador  
(✉ [andres.mosquera@quito.gob.ec](mailto:andres.mosquera@quito.gob.ec))

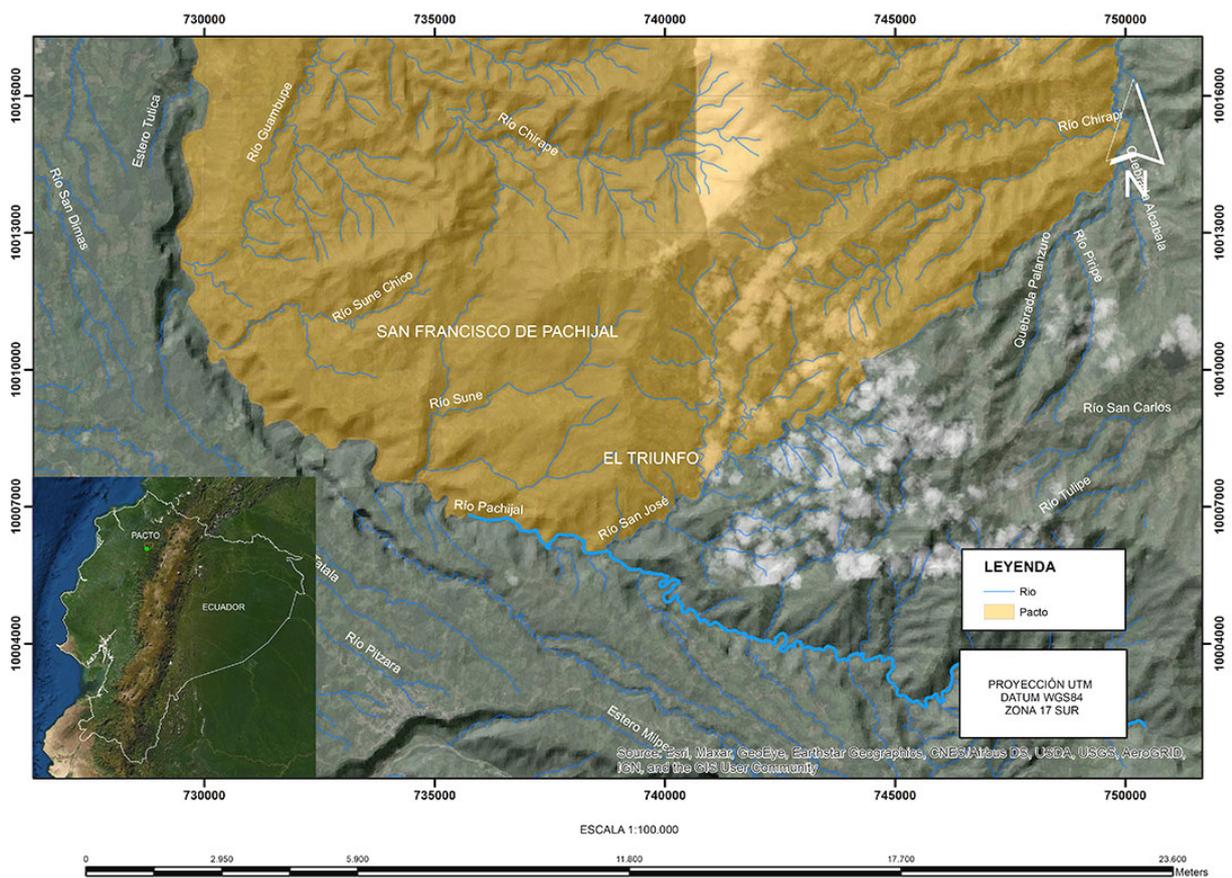


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio. Cartografía elaborada en base a la imagen satelital de ESRI, la carta topográfica de San Miguel de los Bancos del Instituto Geográfico Militar y la información geoespacial de las parroquias del Distrito Metropolitano de Quito. Fuente: ESRI/Municipio de Quito/IGM.

**RESUMEN.** *Se ha planteado que, durante el Periodo de Integración (400-1500 AD), el piedemonte occidental de los Andes septentrionales estuvo ocupado por el grupo étnico de los yumbos (Lippi 1998; Jara 2006). Igualmente, la información de prospecciones arqueológicas en la región ha arrojado evidencias de yacimientos de arquitectura monumental*

*Recibido: 26-4-2022. Aceptado: 6-5-2022. Publicado: 16-5-2022.*

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal.  
License CC BY 3.0 ES. <https://n2t.net/ark:/49934/271>. <http://purl.org/aia/4913>.

*ampliamente distribuidos por el ecosistema de bosque nublado ubicado en el noroeste del Ecuador (Erazo 2004). Además, la interpretación sobre el intercambio de las sociedades asentadas en el piedemonte occidental se ha realizado, predominantemente, en base al modelo económico de la microverticalidad, en el cual las sociedades del piedemonte occidental son caracterizadas de manera general como comerciantes (Jara 2006; Lippi 2010). Por otro lado, recientes investigaciones han arrojado nuevos datos en un área del piedemonte occidental que ha sido poco explorada por los arqueólogos y fue denominada como la subcuenca del río Pachijal, Pacto, Ecuador (Mosquera 2020). De esta manera, a partir del análisis de datos recolectados en prospecciones y excavaciones arqueológicas (Mosquera 2020), en el presente trabajo se presenta una nueva propuesta para examinar la forma en que los cacicazgos asentados en la subcuenca del río Pachijal durante el Periodo de Integración modificaron el paisaje y diseñaron estrategias para la subsistencia, las cuales presentan evidencias de una economía más enfocada en la autosubsistencia.*

**PALABRAS CLAVE.** *Modificación del paisaje; subsistencia; yumbos; piedemonte occidental; bosque nublado; Pachijal; Pacto; Ecuador.*

**ABSTRACT.** *It has been suggested that, during the Integration Period (AD 400–1500), the western foothills of the northern Andes were occupied by the Yumbo ethnic group (Lippi 1998; Jara 2006). Likewise, information from archaeological surveys in the region has yielded evidence of sites of monumental architecture widely distributed through the cloud forest ecosystem located in northwestern Ecuador (Erazo 2004). In addition, the interpretation of the exchange of the societies settled in the western piedmont has been predominantly based on the micro vertical economic model, in which the societies of the western foothills are generally characterized as traders (Jara 2006; Lippi 2010). On the other hand, recent research has yielded new data in an area of the western piedmont that has been little explored by archaeologists and was named as the Pachijal River sub-basin, Pacto, Ecuador (Mosquera 2020). Thus, based on the analysis of data collected in archaeological surveys and excavations (Mosquera 2020), this paper presents a new proposal to examine how the chiefdoms settled in the Pachijal River sub-basin during the Integration Period modified the landscape and designed strategies for subsistence, which show evidence of an economy more focused on self-subsistence.*

**KEYWORDS.** *Landscape modification; subsistence; Yumbo Indians; western foothills; cloud forest; Pachijal; Pacto; Ecuador.*

## INTRODUCCIÓN

El piedemonte occidental corresponde geográficamente a una zona de transición ubicada entre la sierra y la costa del Ecuador (Lippi 1998: 13). La arqueología de la región ha sido desarrollada por las investigaciones realizadas por Isaacson (1982), Lippi (1998), Jara (2006) y las publicaciones del FONSAL (2009); así como por los trabajos de la arqueología de contrato (Domínguez *et al.* 2003; Chacón 2012; Sánchez 2009; Tamayo 2007).

Acerca de las ocupaciones más tempranas de la región, en el sitio Montequinto, ubicado en el cantón Pedro Vicente Maldonado, se registró un piso correspondiente al Periodo Precerámico que fue fechado en el 10190 AP (Domínguez *et al.* 2003). Según Constantine (2014), su contexto está compuesto por rasgos como moldes de poste, un fogón lenticular e instrumentos líticos. Por otro lado, Isaacson definió una cronología para el sitio Nueva Era, localizado en la pa-

rroquia Nanegalito: la ocupación más temprana fue fechada entre el 915 y el 520 cal. AC (Isaacson y Zeidler en Mothes 1998: 50) y se registró en la columna estratigráfica bajo una capa de ceniza proveniente de la última erupción del volcán Pululahua, por lo cual corresponde al Periodo Formativo.

Para el sitio Nambillo, ubicado en la parroquia Min-do, Lippi (1998) ha planteado que existieron tres momentos ocupacionales. A cada uno de ellos lo denominó fase, siendo la más antigua la conocida como Nambillo Temprano, cuya fecha más fiable estaría en torno a los 3330 ± 80 años AP.

Por otro lado, en el paleosuelo II, Lippi obtuvo fechas que van desde el 2515 al 1775 AP y que, consecuentemente, corresponderían al Periodo de Desarrollo Regional. La fase Nambillo Tardío pertenece al Periodo de Integración, con fechas alrededor del 995 ± 70 AP.

Durante el Periodo de Integración (500-1500 AD), el piedemonte occidental estuvo ocupado por el grupo

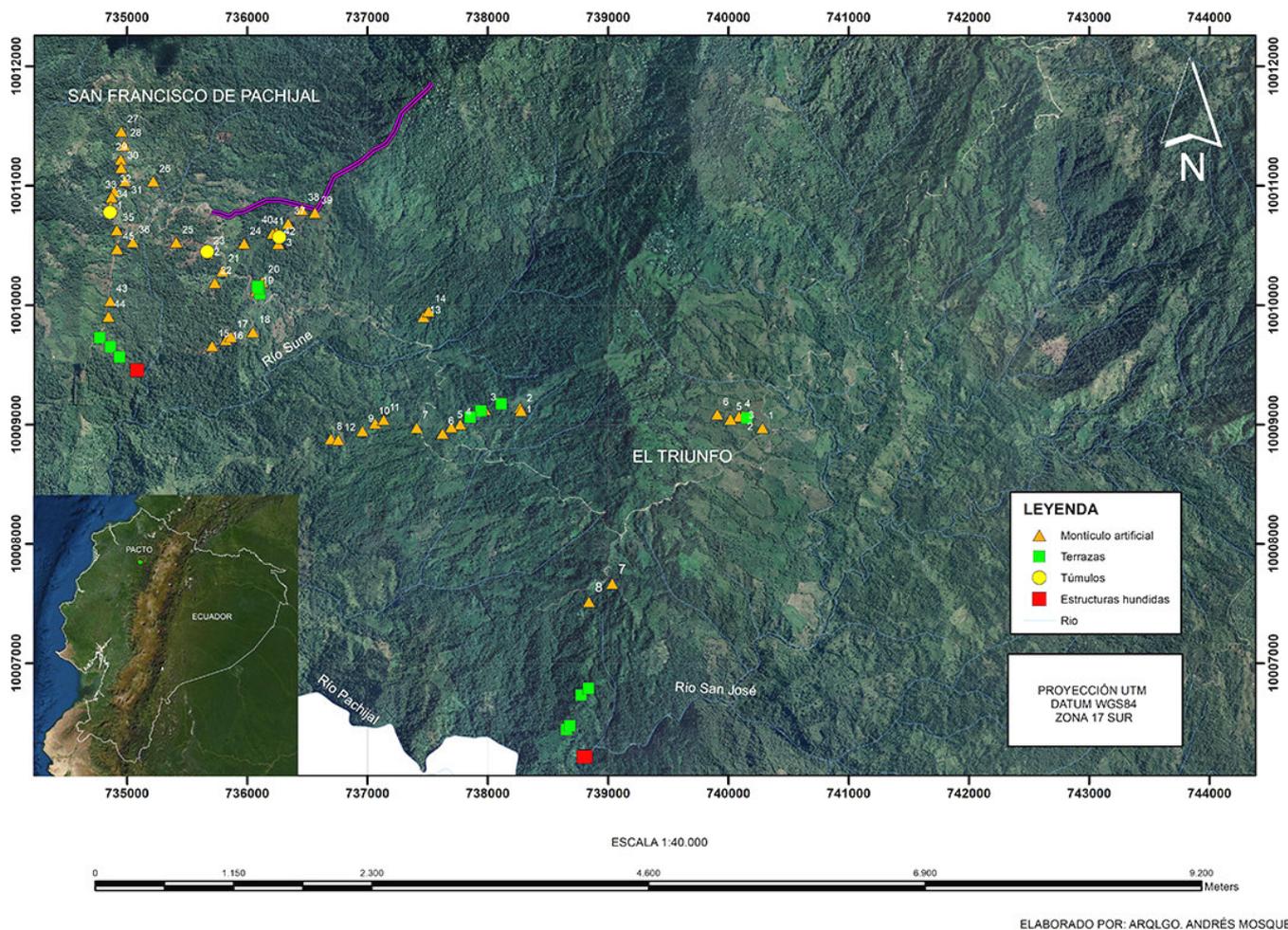


Figura 2. Cartografía de sitios arqueológicos en la subcuenca del río Pachijal.  
Fuente: Instituto Metropolitano de Patrimonio, Quito, Ecuador.

étnico de los yumbos. Acerca de lo anterior, Salomon (1980: 114) comenta que «los yumbos fueron una etnia de la montaña occidental y los tributarios del río Guayllabamba, localizada un poco peligrosamente entre las agrupaciones serranas, ávidos por los productos tropicales, y los habitantes de las tierras bajas, intolerantes de cualquier intervención del altiplano».

La forma de organización sociopolítica de los yumbos se corresponde con la de un cacicazgo. Frank Salomon (1980) empleó el término *llajtakuna* para referirse a los cacicazgos: «son un grupo de personas que comparten derechos hereditarios sobre ciertos factores de producción (tierras, trabajo de ciertos individuos, herramientas específicas e infraestructura), y que reconocen como autoridad política a un miembro privilegiado del grupo» (Salomon 1980: 87). Este miembro privilegiado era el cacique que, por su poder, se encargaba de dirigir las grandes obras de infraestructura.

Acerca de la economía de los cacicazgos y los intercambios a corta y larga distancia, se ha planteado que

en los Andes septentrionales se desarrolló una economía vertical, debido a su ubicación geográfica en la zona ecuatorial y también por la existencia de varios pisos ecológicos. En las investigaciones realizadas en Ecuador, este modelo teórico ha sido denominado como microverticalidad (Oberem 1971), a partir del cual las sociedades asentadas en diferentes ecosistemas accedían a productos agrícolas de nichos ecológicos distintos en periodos de tiempo relativamente cortos.

Salomon (1980) ha planteado que entre los productos agrícolas del piedemonte occidental que eran apreciados por los cacicazgos ubicados en el altiplano de Quito se encuentran el algodón, la yuca, el maíz, el ají, algunas frutas y tubérculos como el camote. En cuanto a la fauna, se incluyen el saíno, la guanta, la pava del monte y el pescado. Los productos misceláneos comprenden la caña guadua, el incienso, el caucho, el oro y, sobre todo, la sal (*ibidem*).

Asimismo, se ha vinculado a los cacicazgos yumbos generalmente con el intercambio interregional:

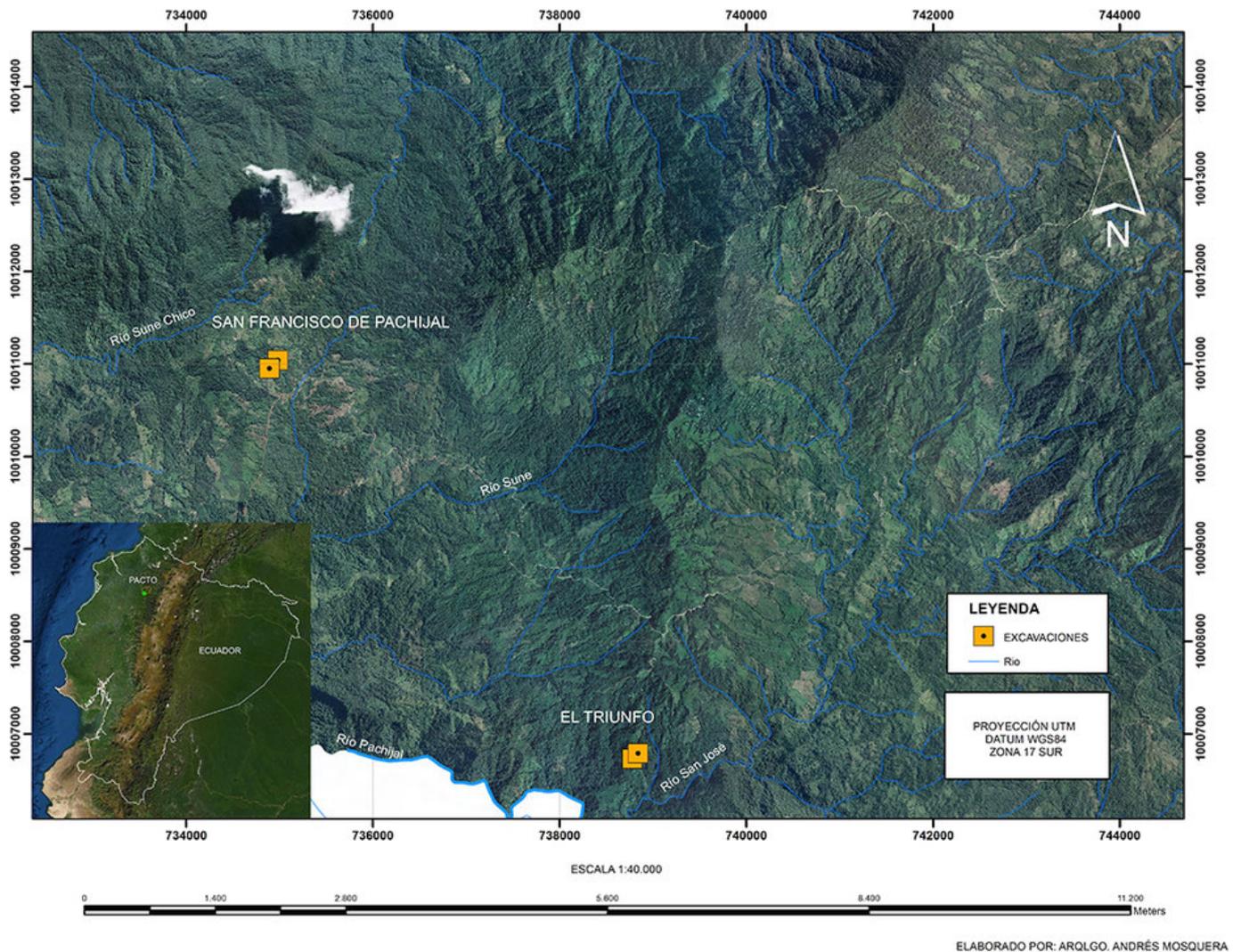


Figura 3. Ubicación de las excavaciones.

En efecto, transportaban obsidiana, probablemente desde los Andes septentrionales que, no sólo servía para la elaboración de artefactos utilitarios, que de por sí ya son importantes para medir incluso el desarrollo tecnológico de las fuerzas productivas, sino también como artefactos de tipo ritual y ceremonial cuya presencia es una constante en la región costanera y en el *hinterland* durante todo aquel período (Salazar 1992: 119-122). Esto para citar un ejemplo, pero ya se ha dicho también que comercializaban con otros tantos productos apetecidos en una u otra región: *Spondylus*, tejidos, algodón, plantas medicinales, objetos suntuarios, coca, frutas, etc. (Jara 2006: 171).

Por otra parte, con la finalidad de aportar al conocimiento de las sociedades del piedemonte occidental, en el presente artículo se exponen los resultados de recientes prospecciones y excavaciones arqueológicas, que permiten responder a cuestiones relacionadas con la subsistencia y cronología de los yacimientos arqueológicos.

Los datos empíricos posibilitan caracterizar a los cacicazgos del piedemonte occidental en un marco más amplio, en el cual no necesariamente todos los cacicazgos yumbos estuvieron vinculados de forma directa con el intercambio a larga distancia.

## LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

La investigación se realizó en un área de 4500 ha, que corresponde a las comunidades de San Francisco de Pachijal y El Triunfo, localizadas en Pacto, Ecuador, donde se han registrado (Mosquera 2020) montículos artificiales, terrazas, estructuras hundidas con muros de piedra y senderos deprimidos o *culuncos* empleados para el tránsito hacia otros sectores o aldeas.

El total del conjunto estudiado corresponde a 74 elementos arqueológicos (figura 2) que se encuentran distribuidos por las comunidades de San Francisco de



Figura 4. Fogón con evidencias de arcilla quemada y chispas de carbón vegetal.



Figura 5. Artefacto de piedra pulida.

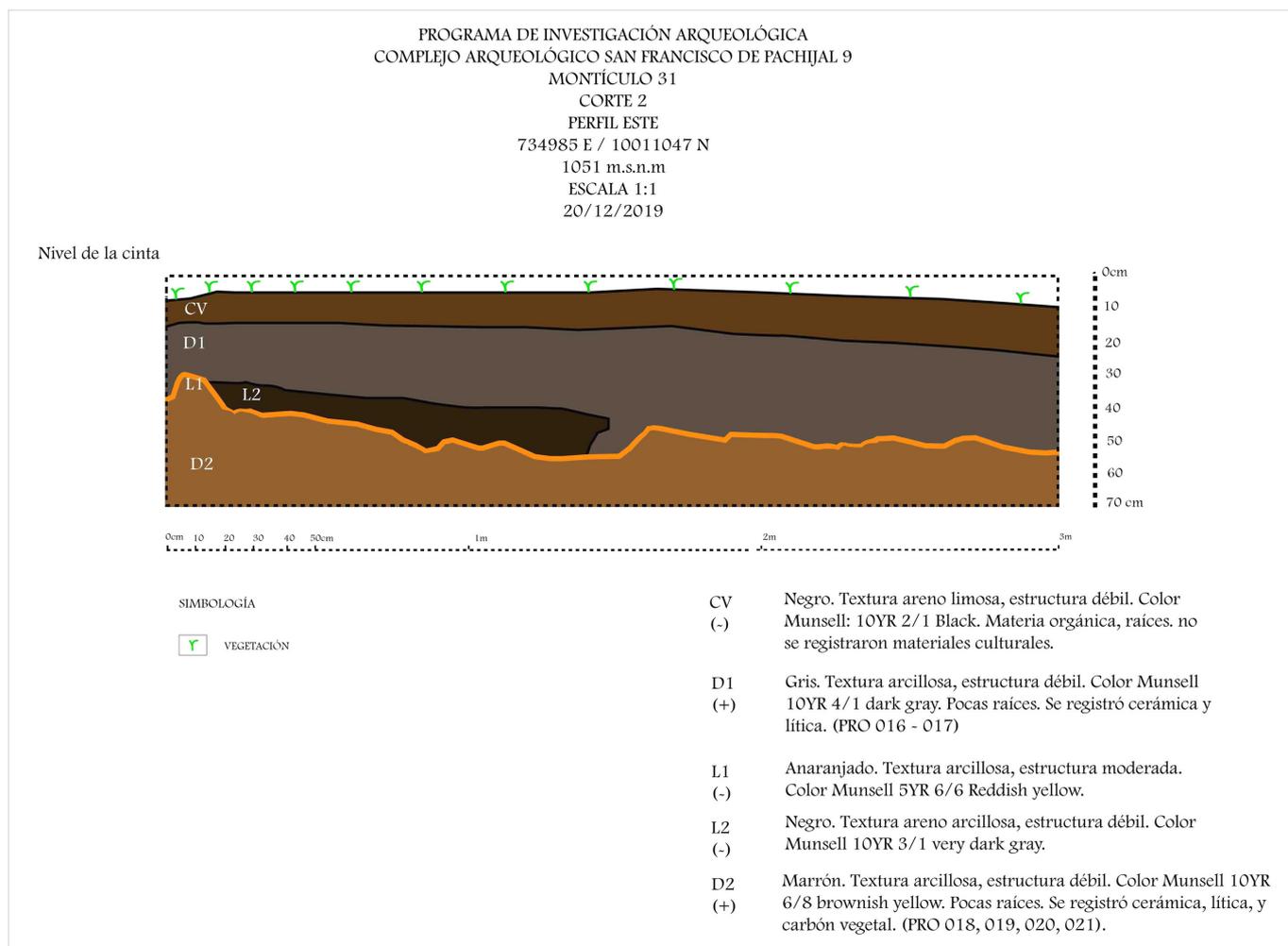


Figura 6. Perfil E del corte 2 en San Francisco de Pachijal.

Pachijal y El Triunfo. En general, se registraron dos tipos de montículos artificiales: 1) modificaciones de las cimas de los cerros y 2) pirámides truncas con rampas de acceso.

Las terrazas pertenecen a cortes artificiales que han modificado la pendiente natural de los cerros. Durante la investigación se excavaron terrazas en la comunidad de El Triunfo, Pacto, donde se registraron evidencias de fogones y posibles áreas de actividad doméstica.

Las estructuras hundidas corresponden a espacios de forma rectangular excavados en el subsuelo, cuyas paredes han sido recubiertas por cantos rodados a manera de muros. Este tipo de estructuras fue documentado generalmente en las partes bajas de los cerros próximas a una fuente de agua o un río.

## LAS EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS

En base a los resultados de la prospección, fueron seleccionados dos sitios de San Francisco de Pachijal y

dos en la comunidad de El Triunfo para realizar excavaciones arqueológicas (figura 3). En San Francisco de Pachijal se efectuaron en dos montículos artificiales. En cada uno de ellos se registraron evidencias de actividad humana en distintos depósitos (figura 8). Entre los hallazgos principales, se documentaron fogones (figura 4), concentraciones de material cultural integrado por fragmentos de cerámica y lítica. En uno de los anteriores contextos se halló un hacha completa a 60 cm de profundidad (figuras 5 y 6).

En la comunidad de El Triunfo se excavaron dos terrazas, en las cuales se registraron fogones, concentraciones de material cultural y posibles huecos de poste (figura 7).

## LOS MATERIALES ARQUEOLÓGICOS

En base al análisis de los atributos cerámicos, se logró definir que las formas más recurrentes registradas en las excavaciones de San Francisco de Pachijal y El



Figura 7. Fogón asociado a posible hueco de poste (El Triunfo).

Triunfo corresponden a vasijas abiertas con paredes rectas y vasijas compuestas con cuello abierto (figura 9).

Por otro lado, acerca de la tecnología de la cerámica, los resultados de los estudios petrográficos determinaron que, en los distintos contextos, se detectaron mayoritariamente materias primas locales para su elaboración, entre ellas se identificaron minerales/clastos como feldespatos, cuarzo, detritos de rocas, anfíboles, etc. (Viteri 2020). La presencia de obsidiana es muy reducida en comparación con otras materias primas. Por contra, el sílex es la que predomina en las distintas procedencias (figura 10).

El número de lascas de lítica y obsidiana fue relativamente bajo, lo cual sugiere que en los espacios investigados no se estaban elaborando artefactos. En el caso de las excavaciones en los montículos, lo anterior posiblemente está relacionado con un uso más ritual del espacio y no con actividades de producción de instrumentos. Acerca de la tecnología de las lascas, todas presentan retoque en una sola de sus caras, es decir, son lascas unifaciales (figura 11).

En relación al artefacto de piedra pulida que se registró en las excavaciones de San Francisco de Pachijal, el mismo corresponde al tipo morfológico hacha (figura 12). En el laboratorio se seleccionó este artefacto para obtener muestras de sus adherencias y realizar análisis de paleobotánica.

Finalmente, en el caso de la lítica de El Triunfo, predominan las lascas de sílex, que de igual manera presentan evidencias de retoque en solo una de sus caras.

## **CRONOLOGÍA ABSOLUTA**

En total se enviaron trece muestras de carbón vegetal para datación radiométrica a los laboratorios de la Universidad de Georgia, Estados Unidos. Los resultados se expresan a continuación.

En el marco de las excavaciones en San Francisco de Pachijal, se registraron evidencias de dos ocupaciones. En uno de los montículos artificiales donde se registró un fogón, el contexto fue datado entre el 1330 y el 1350



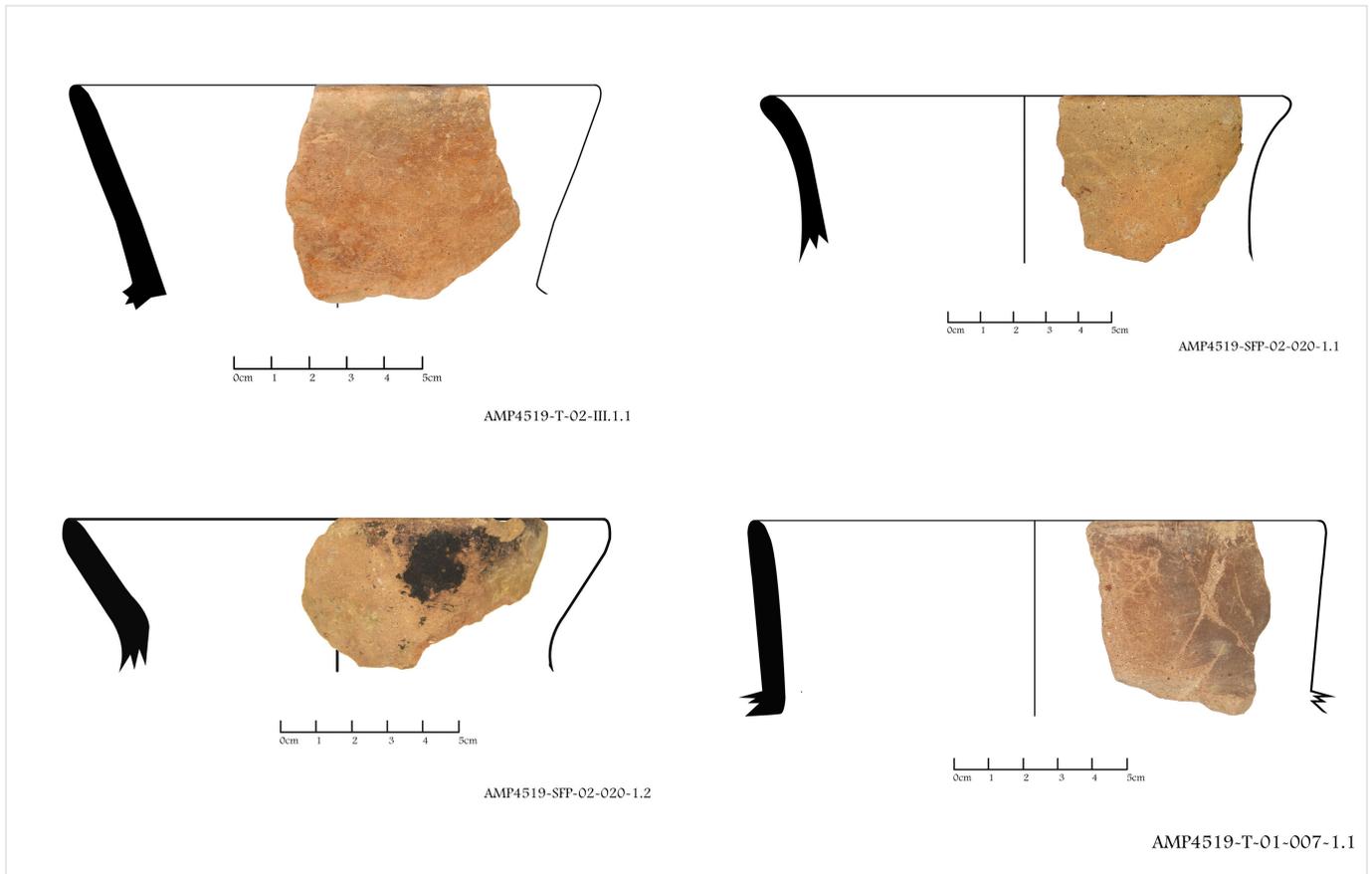


Figura 9. Cerámica recuperada en San Francisco de Pachijal y El Triunfo.

*Maranta* sp. (sagú), *Solanum tuberosum* (papa), *Theobroma* sp. (cacao). En opinión de Vásquez y Rosales (2020a), este artefacto fue utilizado para procesar distintos alimentos. En el caso del maíz, tuvo que haber sido usado para moler semillas; en el del cacao, para romper la mazorca (fruto) y luego moler las semillas; y, en el caso de las tuberosas, como el sagú y la papa, posiblemente para machacarlas y procesar su almidón.

Por otro lado, del corte 1 del sitio El Triunfo se enviaron a analizar muestras de suelos que han arrojado los siguientes resultados. En D1, asociado a la ocupación del Periodo de Integración fechada en el 960 cal. AD, se identificaron almidones de *Zea mays* (maíz), *Ipomoea batatas* (camote) y *Manihot esculenta* (yuca). En D2, asociado a la ocupación más temprana fechada entre el 20 y el 220 cal. AD, se registraron almidones de *Manihot esculenta* (yuca), *Zea mays* (maíz) e *Ipomoea batatas* (camote).

De igual manera, del fogón del corte 2 se obtuvieron los siguientes resultados: *Zea mays* (maíz) e *Ipomoea batatas* (camote). A partir del análisis de las adherencias de un fragmento de cerámica, registrado en uno de los contextos datados a inicios de la conquista entre

el 1550 y el 1570 cal. AD, se determinaron almidones de *Zea mays* (maíz) e *Ipomoea batatas* (camote). Del mismo contexto se obtuvieron de un artefacto lítico almidones de *Manihot esculenta* (yuca), *Zea mays* (maíz) y *Solanum tuberosum* (papa). Asimismo, de las muestras de suelos del corte 2 se consiguieron almidones de *Manihot esculenta* (yuca), *Zea mays* (maíz) y *Solanum tuberosum* (papa).

Finalmente, dentro del análisis de semillas y maderas, se determinó que las muestras enviadas de los contextos arqueológicos de los cortes 1 y 4 de El Triunfo corresponden a *Cedrela* sp. y *Buddleja* sp. El cedro americano pudo ser utilizado como combustible o para la construcción de las viviendas.

## DISCUSIÓN

En base a los datos que se han presentado anteriormente, se puede afirmar que los paisajes culturales de la subcuenca del río Pachijal están compuestos por elementos arqueológicos de arquitectura monumental como montículos y terrazas artificiales, caminos pre-



Figura 10. Lascas y láminas de sílex recuperadas en las excavaciones de San Francisco de Pachijal.

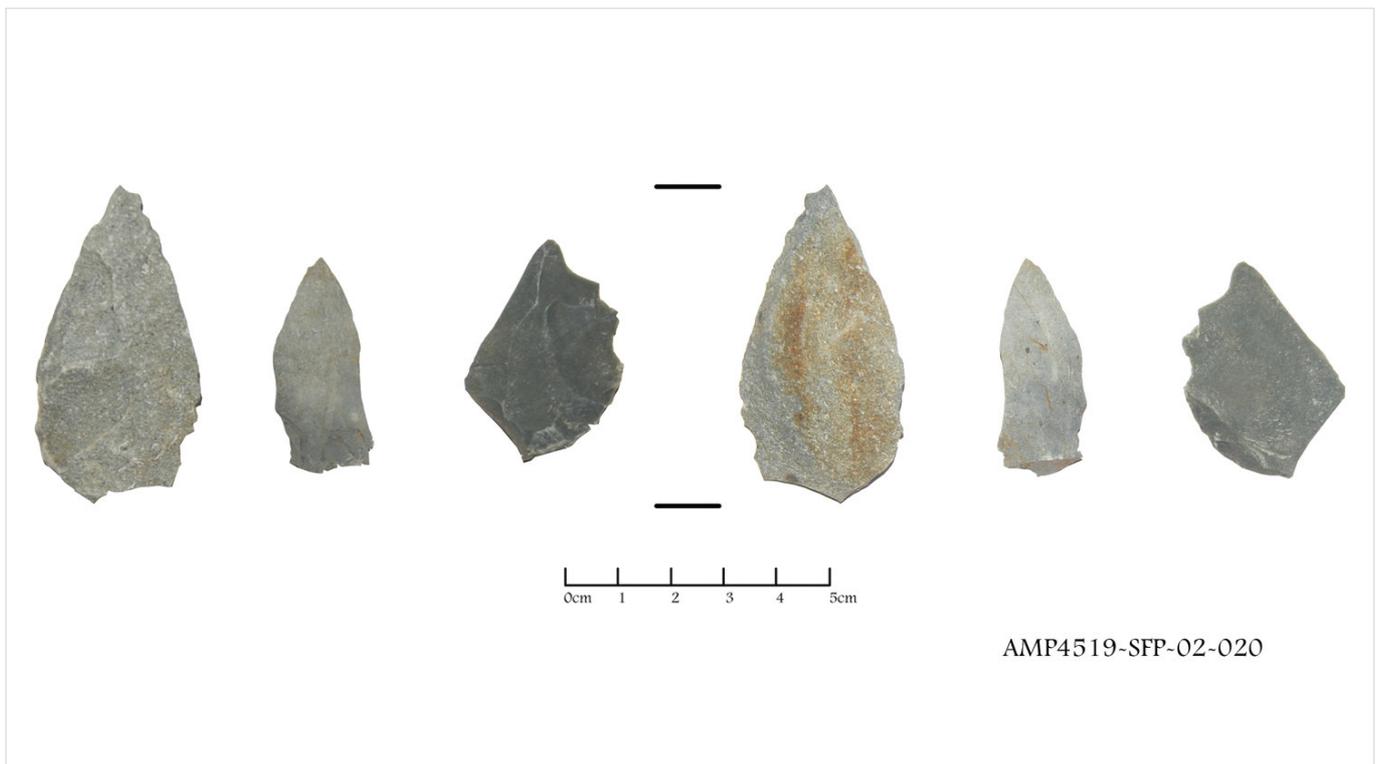


Figura 11. Artefactos recuperados en el depósito 2 del corte 2 de San Francisco de Pachijal.



Figura 12. Artefacto de piedra pulida recuperado en San Francisco de Pachijal.

hispánicos o *culuncos* y estructuras hundidas con muros de piedra, los cuales corresponden generalmente al Periodo de Integración.

Las excavaciones arqueológicas en los montículos artificiales de San Francisco de Pachijal han arrojado el 530 cal. AD, es decir, el inicio del Periodo de Integración, como fecha más temprana de ocupación de estas estructuras.

En estos contextos arqueológicos se han documentado evidencias de consumo de *Zea mays* (maíz), *Maranta* sp. (sagú), *Solanum tuberosum* (papa) y *Theobroma* sp. (cacao). Acerca del consumo de maíz, se sabe ampliamente que ha sido parte fundamental de la dieta de las sociedades andinas.

Por otro lado, resulta interesante que se hayan registrado posibles evidencias de consumo de cacao en la subcuenca del río Pachijal. Tal como se mencionó anteriormente, Frank Salomon (1980) sostenía que el cacao formaba parte de la dieta de los yumbos. No obstante, es en la presente investigación donde se expone

el dato empírico que corrobora la información generada a partir de la etnohistoria.

Dentro del área de estudio, se han registrado alimentos que pueden ser considerados de producción local en su mayoría. Solo en el caso de las evidencias de *Solanum tuberosum* (papa) se puede plantear que su presencia en la subcuenca del Pachijal responde al intercambio con otras regiones. Por lo tanto, en el presente estudio no se descarta que se hayan realizado intercambios a larga distancia entre las poblaciones asentadas en la zona estudiada y otras regiones.

Sin embargo, en base a la evidencia empírica del registro arqueológico, se puede afirmar que las evidencias de materias primas y plantas importadas es muy baja, lo cual sugiere que los cacicazgos de la subcuenca del río Pachijal estaban basados en una economía dirigida hacia la autosubsistencia, y no participaban directamente ni controlaban los intercambios a larga distancia.

De igual manera, ha resultado interesante observar cómo se han registrado contextos arqueológicos rela-

Tabla. 1. Dataciones absolutas de los contextos arqueológicos excavados en San Francisco de Pachijal y El Triunfo (cal. AD, rango de probabilidad del 95 %).

CÓDIGO	SITIO	PROCEDENCIA	DE	A	Media cal. AD
50059	San Francisco de Pachijal	13	1280	1390	1330
50060	San Francisco de Pachijal	15	1280	1400	1350
50061	San Francisco de Pachijal	18	770	890	820
50062	San Francisco de Pachijal	20	430	600	530
50069	El Triunfo	3	890	1030	960
50070	El Triunfo	6	20	210	100
50071	El Triunfo	11	120	310	220
50073	El Triunfo	15	50 BC	110 AD	20 AD
50074	El Triunfo	16	50 BC	70 AD	1 AD
50075	El Triunfo	IV	1490	1650	1570
50076	El Triunfo	III	1470	1640	1550
50077	El Triunfo	V	1470	1640	1550
50078	El Triunfo	4	1450	1630	1520

cionados con el momento de la conquista en la subcuenca del río Pachijal. En el caso de las muestras de carbón vegetal del corte 2, las dataciones están entre el 1550 y el 1570 cal. AD. En el corte 4, la fecha corresponde al 1520 cal. AD. En consecuencia, se puede afirmar que, hasta el momento, se trata de la ocupación de filiación cultural yumba más tardía para la subcuenca del río Pachijal. Además, los resultados de los estudios petrográficos han determinado que, en los distintos contextos, se registraron predominantemente materias primas locales para la elaboración de la cerámica, entre ellas se detectaron minerales/clastos como feldespatos, cuarzo, detritos de rocas, anfíboles, etc.

En el caso de la lítica, se registraron en su mayoría materias primas de rocas sedimentarias ricas en sílice tipo *chert*. Igualmente, llama la atención que en los diferentes contextos arqueológicos se registrasen pocas evidencias de obsidiana.

## CONCLUSIONES

Los anteriores datos contribuyen al conocimiento de la economía de las poblaciones de la subcuenca del río Pachijal, orientada hacia la manipulación y consumo de los recursos naturales de su propia zona. Lo anterior debe contrastarse con el modelo económico de la microverticalidad. A partir de este modelo teórico y estudios etnohistóricos, se ha llegado a interpretaciones de las sociedades del piedemonte occidental en las que han sido caracterizadas como sociedades vinculadas direc-

tamente con el comercio entre las poblaciones de la sierra y la costa. Sin embargo, esta explicación es reduccionista y no permite entender la complejidad de las sociedades que ocuparon el piedemonte occidental en distintos periodos históricos.

Finalmente, las excavaciones arqueológicas han aportado los primeros datos para definir una secuencia ocupacional en el área de estudio y, también, han arrojado información empírica acerca de la subsistencia de los antiguos pobladores del piedemonte occidental.

## Sobre el autor

ANDRÉS MOSQUERA es Antropólogo con mención en Arqueología graduado en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ha realizado una maestría de investigación en Estudios Socioambientales en FLACSO, Ecuador. Ha participado y dirigido proyectos de investigación arqueológica en la costa, sierra y Amazonía de los Andes septentrionales. Actualmente es arqueólogo del Instituto Metropolitano de Patrimonio de Quito.

## BIBLIOGRAFÍA

CONSTANTINE, A. R. 2014. *La tecnología lítica de los cazadores recolectores tempranos del piedemonte andino occidental: sitios Las Mercedes y Los Naranjos, Provincia Santo Domingo de Los Tsachilas, Cantón Alluriquín-Parroquia Las Mercedes*. Tesis de Posgrado. Guayaquil: ESPOL.

- CRIADO, F. 1999. *Del Terreno al Espacio: Planteamientos y Perspectivas para la Arqueología del Paisaje*. CAPA 6. Santiago de Compostela.
- DOMÍNGUEZ, V.; A. R. CONSTANTINE; F. SÁNCHEZ. 2003. *Nuestro pasado a través del derecho de vía del Oleoducto de Crudos Pesados. Desde la Estación Balao en Punto Gordo (Provincia de Esmeraldas) hasta San Tadeo en el inicio del Altiplano (Provincia de Pichincha)*. Informe entregado al INPC. Quito.
- ERAZO, R. 2004. *Mapa arqueológico del Distrito Metropolitano de Quito, prospección arqueológica del bloque NW Pacto*. Informe inédito. Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito-Fondo de Salvamento del Patrimonio Cultural.
- ISAACSON, J. 1982. *Excavaciones arqueológicas en la tola Alfonso Pozo, Tulipe*. Ms.
- ISAACSON, J. 1994. Sedimentos volcánicos en contextos arqueológicos del Occidente del Ecuador. En *Regional Archaeology in Northern Manabí, Ecuador, I: Environment, Cultural Chronology, and Prehistoric Subsistence in the Jama River Valley*, editado por J. A. Zeidler y D. M. Pearsall, pp. 132-140. *Memoirs in Latin American Archaeology* 8. Pittsburgh: Universidad de Pittsburgh.
- ISAACSON, J.; J. A. ZEIDLER. 1998. Accidental history: volcanic activity and the end of the Formative in northwestern Ecuador. En *Actividad volcánica y pueblos precolombinos en el Ecuador*, coord. P. Mothes, pp. 41-72. Quito: Ed. Abya-Yala.
- JARA, H. 2006. *Tulipe y la cultura Yumbo. Arqueología comprensiva del subtrópico quiteño*. Biblioteca Básica de Quito 11. Quito: Fondo de Salvamento.
- LIPPI, R. D. 1998. *Una exploración arqueológica del Pichincha occidental, Ecuador*. Quito: Museo Jacinto Jijón y Caamaño, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- MOSQUERA, A. 2020. *Programa de investigación arqueológica en el DMQ*. Informe final presentado al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. Quito.
- ONTANEDA, S. 2010. *Las antiguas sociedades precolombinas del Ecuador*. Quito: Ediciones del Banco Central del Ecuador.
- SALOMON, F. 1980. *Los señores étnicos de Quito en la época de los incas*. Colección Pendoneros 10. Otavalo: Instituto Otavaleño de Antropología.
- SÁNCHEZ, A. 2009. *Estudio de impacto ambiental. Hidroeléctrica El Chontal. Componente arqueológico*. Informe final entregado al INPC. Quito.
- SÁNCHEZ, F. 2021. *Análisis especializados de muestras arqueológicas*. Informe final entregado al IMP y el INPC. Quito.
- TAMAYO, F. 2007. *Informe: diagnóstico y prospección arqueológica de la exploración preliminar del Proyecto Avalanche Centro Oeste, Distrito Metropolitano de Quito, Provincia de Pichincha*. Informe entregado al INPC. Quito.
- VARGAS, M. 2004. *Prospección arqueológica del bloque NW Pacto: análisis cerámico*. Ms.
- VÁSQUEZ, V.; T. ROSALES. 2020a. *Análisis de restos de semilla, maderas y carbones de El Triunfo, provincia de Pichincha*. Informe inédito. Trujillo: Laboratorio Arqueobios.
- VÁSQUEZ, V.; T. ROSALES. 2020b. *Análisis microscópico de almidones aislados de líticos, interior de vasijas y suelos arqueológicos de San Francisco de Pachijal y El Triunfo, provincia Pichincha*. Informe inédito. Trujillo: Laboratorio Arqueobios.
- VITERI, F. 2020. *Estudio petrográfico macroscópico y microscópico*. Informe inédito. Quito.

RESEARCH ADVANCE

# LA LEY DE LA DESIGUALDAD SOCIAL SEGÚN LA ARQUEOLOGÍA DE LOS FENÓMENOS SOCIALES

## *The Law of Social Inequality according to the Archaeology of Social Phenomena*

*Pascual Izquierdo-Egea*

Laboratory of Theoretical Archaeology, Spain  
(✉ [arqueologia@laiesken.net](mailto:arqueologia@laiesken.net))

**RESUMEN.** *La arqueología nomotética, nacida de la «arqueología de los fenómenos sociales», sigue formulando nuevas leyes. La «ley unificada de la desigualdad social» sostiene que una sociedad humana será menos desigual o más igualitaria cuanto más pequeña y pobre sea, más recursos posea y menos conflictividad soporte. A la inversa, una sociedad humana será más desigual o menos igualitaria cuanto más grande y rica sea, menos recursos posea y más conflictividad soporte.*

**PALABRAS CLAVE.** *Ley; desigualdad social; arqueología; fenómenos sociales.*

**ABSTRACT.** *Nomothetic archaeology, which developed from the “archaeology of social phenomena”, continues to formulate new laws. The “unified law of social inequality” holds that a human society will be less unequal or more egalitarian the smaller and poorer it is, the more resources it has, and the less conflict it supports. Conversely, a human society will be more unequal or less egalitarian the larger and richer it is, the fewer resources it has, and the more conflict it endures.*

**KEYWORDS.** *Law; social inequality; archaeology; social phenomena.*

## INTRODUCCIÓN

Los fenómenos sociales que explican el comportamiento de las sociedades antiguas quedaron codificados en su registro funerario. Esta observación empírica constituye una evidencia demostrada desde 1990 mediante el *método de valoración contextual* de los ajueres mortuorios, sin que nadie haya podido refutarla jamás desde entonces. Por ello constituye la ley fundamental de la *arqueología de los fenómenos sociales* (AFS) o *arqueonomía* (PIE 2017a, 2017b, 2018a, 2018b, 2018c, 2018d, 2019a, 2019b, 2019c, 2020a, 2020b, 2021a, 2021b; Flores e Izquierdo-Egea 2018).

Este nuevo campo de investigación es el más avanzado de la arqueología actual a nivel teórico y está convirtiendo a esta disciplina social en una verdadera ciencia nomotética.

La desigualdad social es uno de los principales fenómenos sociales que podemos medir a partir del registro funerario. La observación cuantitativa del registro funerario también permite inferir leyes cuando los parámetros que miden dichos fenómenos sociales expresan una regularidad constante en todos los casos analizados.

Hasta ahora habían sido publicadas otras leyes: la ley fundamental de la *arqueología de los fenómenos sociales* (2019) que articula todas las demás y otorga plena validez epistemológica a la AFS, la ley de la conflictividad social (2020) o la ley del colapso de las civilizaciones (2021). En el presente estudio se formula la ley unificada de la desigualdad social resultante de la fusión de dos leyes más específicas. Más adelante se abordarán otras no menos importantes basadas en parámetros tales como la riqueza, los recursos y la población.

*Recibido: 1-6-2022. Aceptado: 8-6-2022. Publicado: 15-6-2022.*

## LAS LEYES DE LA DESIGUALDAD SOCIAL

La primera ley de la desigualdad social nace de la primera ecuación destinada a medir la conflictividad social (cf. PIE 2015):  $C = D/R$ . Esta expresaba la *ley de la conflictividad social*: «las sociedades desiguales y pobres son conflictivas» (PIE 2020a: 32). En otras palabras, *cuanto más desigual y pobre sea una sociedad, más conflictiva será*. Por tanto, la desigualdad deberá ser lo más baja posible para que la conflictividad se reduzca al máximo. Despejando D, obtenemos:

$$D = R \times C \quad (1)$$

Es decir, la desigualdad social (D) es directamente proporcional a la riqueza relativa (R) —indicadora del estado de la economía— y a la conflictividad social (C).

En consecuencia, el enunciado de la primera ley de la desigualdad social se puede expresar de la siguiente manera: *cuanto más pobre y menos conflictiva sea una sociedad, menos desigual o más igualitaria será*. A la inversa, *cuanto más rica y conflictiva sea una sociedad, más desigual o menos igualitaria será*.

Por otro lado, retomando otra expresión publicada anteriormente (cf. PIE 2015: 13-14), observamos la relación directa de la desigualdad social (D) con la riqueza absoluta ( $R_a$ ), así como su proporción inversa con los recursos disponibles (A):  $D = R_a/A$ . Sin embargo, podemos deducir otra ecuación más completa donde tres parámetros fundamentales definen la desigualdad social (D): la población representada (P), la riqueza relativa (R) y los recursos disponibles (A). Para lograrlo, a sabiendas de que  $R = R_a/P$ , combinamos  $C = D/R$  y  $C = P/A$  y despejamos D:

$$D = \frac{P \times R}{A} \quad (2)$$

Esta simple ecuación, que ya fue propuesta antes (cf. PIE 2015: 14), resulta sumamente reveladora y es más precisa a nivel teórico.<sup>1</sup> Además, expresa el enunciado de la segunda ley de la desigualdad: *cuanto más peque-*

<sup>1</sup> Estas ecuaciones son meramente teóricas y, aunque deben ser contrastadas empíricamente con todos los casos conocidos, no dejan de ser universales. Tan solo podemos observar que alguna de las variables no sigue la tendencia esperada si bien es compensada por las demás, de forma que esa excepción no impide que se cumpla el enunciado de la ley. De todas formas, abordar caso por caso merece otro estudio aparte que excedería sobremanera la extensión del presente avance de investigación.

*ña y pobre sea una sociedad y más recursos posea, menos desigual o más igualitaria será*. Por el contrario, *cuanto más grande y rica sea una sociedad y menos recursos posea, más desigual o menos igualitaria será*.

La ecuación de esta segunda ley de la desigualdad social ya fue empleada anteriormente para describir las formas más simples de complejidad social, como las bandas de cazadores-recolectores (PIE 2015: 14). Ahora bien, su enunciado inverso es perfectamente aplicable a las sociedades más «evolucionadas» de nuestros días.<sup>2</sup>

## La ley unificada de la desigualdad social

Podemos fundir ambas leyes en una sola. En síntesis, *cuanto más pequeña y pobre sea, más recursos posea y menos conflictividad soporte una sociedad, menos desigual o más igualitaria será*. Por el contrario, *cuanto más grande y rica sea, menos recursos tenga y más conflictividad soporte una sociedad, más desigual o menos igualitaria será*.

Otra manera de expresarla: *una sociedad humana será menos desigual o más igualitaria cuanto más pequeña y pobre sea, más recursos posea y menos conflictividad soporte*. A la inversa, *una sociedad humana será más desigual o menos igualitaria cuanto más grande y rica sea, menos recursos posea y más conflictividad soporte*.

Esto se puede expresar a través de una nueva ecuación correspondiente a otra variable ( $D_a$ ) que mida la desigualdad de forma más completa, incorporando la conflictividad en el numerador si seguimos la lógica de la primera ley:

$$D_a = \frac{P \cdot R \cdot C}{A} \quad (3)$$

## DESIGUALDAD SOCIAL Y RIESGO DE COLAPSO

La desigualdad social también está relacionada con el riesgo de colapso de una civilización:

$$K = \frac{iD}{iR^2} \quad (4)$$

<sup>2</sup> En términos de acumulación de riqueza, una sociedad pequeña puede ser igualitaria (y «feliz») si dispone de todos los recursos precisos para subsistir, entendiendo la «felicidad» por disponer de todo lo necesario. En este caso, igualitarismo y justicia social caminan de la mano a través de una redistribución equitativa o simétrica de la actividad económica comunitaria.

Es decir, el riesgo de colapso es directamente proporcional a la desigualdad social ( $iD$ ) y depende indirectamente del estado de la economía ( $iR$ ). Esa ecuación permitía enunciar la ley general del colapso en otros términos: *las sociedades pueden colapsar cuando la desigualdad social es muy elevada en un contexto de aguda crisis económica* (PIE 2021b: 104).

La ecuación precedente (4) se obtiene combinando  $C = D/R$  y  $K = iC/iR$ . Como  $iC = iD/iR$ , entonces:

$$K \times iR = iC \longrightarrow K \times iR = iD/iR \longrightarrow K = iD/iR^2$$

Despejando  $iD$ , tenemos que:

$$iD = iR^2 \cdot K \quad (5)$$

Por tanto, *cuanto más rica sea y mayor riesgo de colapso soporte una sociedad, mayor será la desigualdad entre sus miembros*. A la inversa, *cuanto más pobre sea y menor riesgo de colapso soporte una sociedad, menor será la desigualdad entre sus integrantes*.

## DESIGUALDAD SOCIAL Y TERMODINÁMICA

La ecuación de la energía libre aplicada a los procesos sociales ( $E = \Delta D - R \times \Delta C$ ) observables a través del registro funerario (cf. PIE 2019c: 81) permite vincular la termodinámica con la desigualdad:

$$\Delta D = E + R \times \Delta C \quad (6)$$

Esta ecuación nos dice que la desigualdad depende directamente de la reversibilidad del proceso social ( $E$ ), el estado de la economía ( $R$ ) y la conflictividad ( $C$ ) para el momento considerado. Es decir, ya vimos que  $D$  era directamente proporcional a  $R$  y  $C$  en la ecuación más elemental (1), ahora la novedad radica en la adición del parámetro  $E$  a la misma. En todo caso, *cuanto más pobre sea una sociedad y menor conflictividad y reversibilidad soporte,<sup>3</sup> menos desigual o más igualitaria será*. Por el contrario, *cuanto más rica sea una sociedad y mayor conflictividad y reversibilidad soporte, más desigual o menos igualitaria será*.

<sup>3</sup> Una menor gestión política (toma de decisiones) de la economía viene indicada por una menor reversibilidad o mayor irreversibilidad (cuando el valor del parámetro  $E$  es negativo) del proceso social (cf. v. g. PIE 2019c: 84, 85).

## CONCLUSIONES

1. Según la primera ley de la desigualdad, *cuanto más pobre y menos conflictiva sea una sociedad, menos desigual o más igualitaria será*. A la inversa, *cuanto más rica y conflictiva sea una sociedad, más desigual o menos igualitaria será*.

2. Según la segunda ley de la desigualdad, *cuanto más pequeña y pobre sea una sociedad y más recursos posea, menos desigual o más igualitaria será*. Por el contrario, *cuanto más grande y rica sea una sociedad y menos recursos posea, más desigual o menos igualitaria será*.

3. En síntesis, fundiendo ambas leyes, *cuanto más pequeña y pobre sea, más recursos posea y menos conflictividad soporte una sociedad, menos desigual o más igualitaria será*. Por el contrario, *cuanto más grande y rica sea, menos recursos tenga y más conflictividad soporte una sociedad, más desigual o menos igualitaria será*. Se puede expresar de otra manera: *una sociedad humana será menos desigual o más igualitaria cuanto más pequeña y pobre sea, más recursos posea y menos conflictividad soporte*. A la inversa, *una sociedad humana será más desigual o menos igualitaria cuanto más grande y rica sea, menos recursos posea y más conflictividad soporte*.

4. *Las sociedades pueden colapsar cuando la desigualdad social es muy elevada en un contexto de aguda crisis económica*. Por tanto, *cuanto más rica sea y mayor riesgo de colapso soporte una sociedad, mayor será la desigualdad entre sus miembros*. A la inversa, *cuanto más pobre sea y menor riesgo de colapso soporte una sociedad, menor será la desigualdad entre sus integrantes*.

5. *Cuanto más pobre sea una sociedad y menor conflictividad y reversibilidad soporte, menos desigual o más igualitaria será*. Por el contrario, *cuanto más rica sea una sociedad y mayor conflictividad y reversibilidad soporte, más desigual o menos igualitaria será*.

## Reflexión final

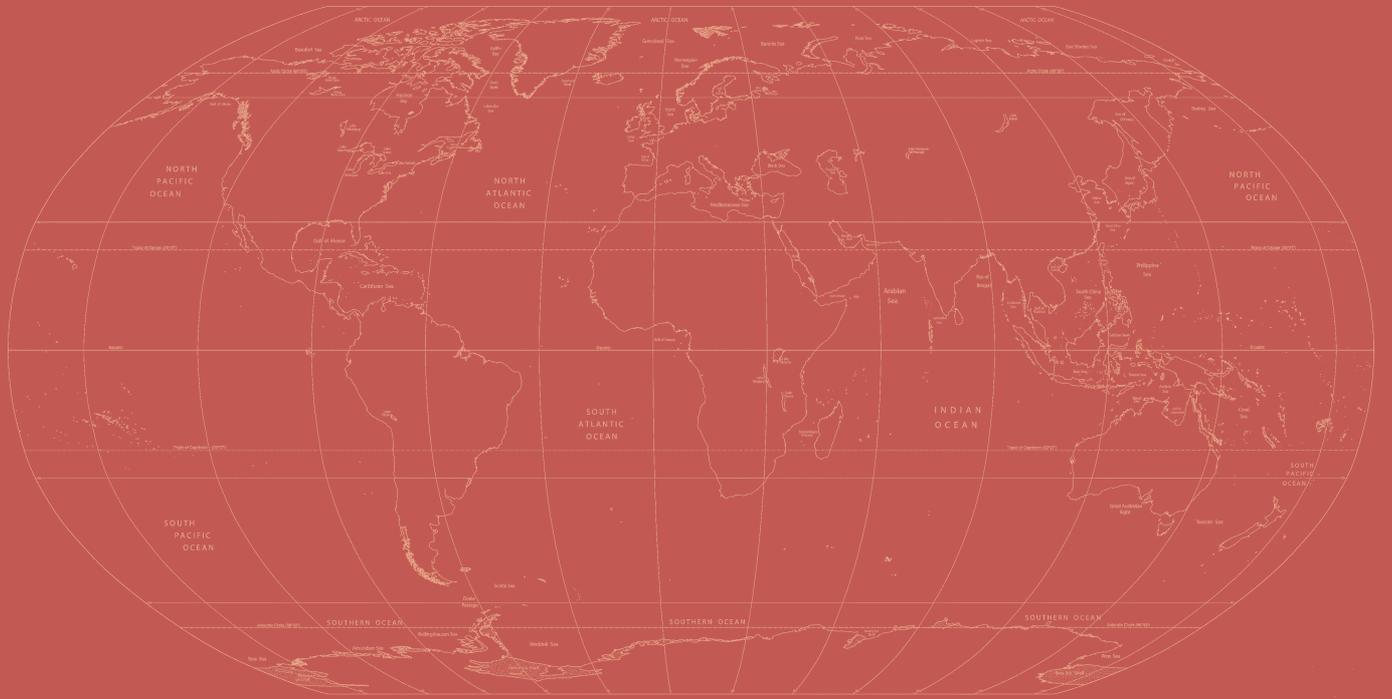
Estas nuevas leyes pasan a integrar los principios cuantitativos de la arqueología de los fenómenos sociales, donde la arqueología deja de ser «arqueografía» para convertirse en «arqueonomía».

¿A qué espera la comunidad científica para reconocer los méritos científicos de la arqueología de los fenómenos sociales? ¿No se da cuenta de que está haciendo el ridículo negando lo evidente? ¿Acaso la mentalidad de la ciencia oficial no sigue estando tan atrasada como en la Edad Media en lo que respecta a este avanzado campo de investigación?

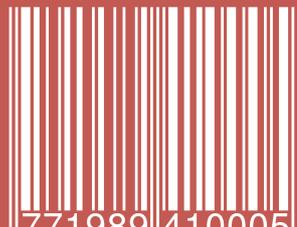
## BIBLIOGRAFÍA

- FLORES, J. C.; P. IZQUIERDO-EGEA. 2018. Una comparación entre transiciones de fase y conflictos sociales aplicada a las antiguas civilizaciones mesoamericanas. *Arqueología Iberoamericana* 38: 50-54. <<http://purl.org/aia/3806>>. <<https://n2t.net/ark:/49934/154>>. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.3474431>>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2015. Una técnica estadística para medir la conflictividad social a través del registro arqueológico. *Arqueología Iberoamericana* 25: 5-18. <<http://purl.org/aia/251>>. <<https://n2t.net/ark:/49934/54>>. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.1311918>>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2017a. *Fundamentos de la arqueología de los fenómenos sociales I*. Advances in Archaeology 3. Graus. <<http://purl.org/aa/03>>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2017b. Corinto y las fluctuaciones de la economía griega durante el siglo V antes de nuestra era. *Arqueología Iberoamericana* 36: 87-96. <<http://purl.org/aia/3612>>. <<https://n2t.net/ark:/49934/135>>. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.1478444>>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2018a. Leslie A. White y la medición objetiva del cambio cultural de la humanidad. *Arqueología Iberoamericana* S2: 15-18. <<http://purl.org/aia/S203>>. <<https://n2t.net/ark:/49934/146>>. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.3474191>>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2018b. Implementando una ecuación estadística para medir el colapso en la antigua Mesoamérica. *Arqueología Iberoamericana* S2: 23-26. <<http://purl.org/aia/S205>>. <<https://n2t.net/ark:/49934/148>>. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.3474257>>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2018c. Una ecuación estadística para medir el riesgo de guerra en la Mesoamérica prehispánica. *Arqueología Iberoamericana* 39: 67-70. <<http://purl.org/aia/3907>>. <<https://n2t.net/ark:/49934/162>>. <<http://doi.org/10.5281/zenodo.3475470>>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2018d. Boltzmann y la conexión de la termodinámica con la arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 40: 101-104. <<http://purl.org/aia/4011>>. <<https://n2t.net/ark:/49934/176>>. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.3476925>>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2019a. Midiendo el grado de desarrollo urbano a través del registro funerario. *Arqueología Iberoamericana* 42: 50-53. <<http://purl.org/aia/4206>>. <<https://n2t.net/ark:/49934/188>>. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.3477625>>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2019b. Sobre la ley fundamental de la arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 43: 67-70. <<http://purl.org/aia/4308>>. <<https://n2t.net/ark:/49934/196>>. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.3478440>>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2019c. Termodinámica y arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 44: 80-87. <<http://purl.org/aia/4410>>. <<https://n2t.net/ark:/49934/206>>. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.3595658>>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2020a. Sobre la ley de la conflictividad en la arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 45: 29-34. <<http://purl.org/aia/4504>>. <<https://n2t.net/ark:/49934/210>>. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.3733819>>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2020b. Nomothetic Archaeology: A Revolution in Progress. *Arqueología Iberoamericana* 45: 101-104. <<http://purl.org/aia/4510>>. <<https://n2t.net/ark:/49934/216>>. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.3908114>>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2021a. Teotihuacan y las fluctuaciones de la economía mesoamericana. *Arqueología Iberoamericana* 47: 161-174. <<http://purl.org/aia/4717>>. <<https://n2t.net/ark:/49934/250>>. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.4926333>>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2021b. Sobre la ley del colapso de las civilizaciones según la arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 48: 103-108. <<http://purl.org/aia/4808>>. <<https://n2t.net/ark:/49934/258>>. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.5792553>>.

ACABOSE DE IMPRIMIR  
LA 49.<sup>a</sup> EDICIÓN DE LA REVISTA  
«ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA»  
EL DÍA 30 DE JUNIO DEL AÑO 2022  
EN EL LABORATORIO DE ARQUEOLOGÍA TEÓRICA,  
PINA DE EBRO, ZARAGOZA, ARAGÓN, ESPAÑA,  
COMUNIDAD IBEROAMERICANA DE NACIONES.



ISSN 1989-4104



9 771989 410005